



F8

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :B60G 5/00, 5/04, B62D 55/104
B61F 5/02, 5/24

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/16387

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

1. Oktober 1992 (01.10.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/00475

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. März 1991 (14.03.91)

(71)(72) Anmelder und Erfinder: NUSSER, Josef [DE/DE];
Hauptstraße 9, D-7963 Eichstegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

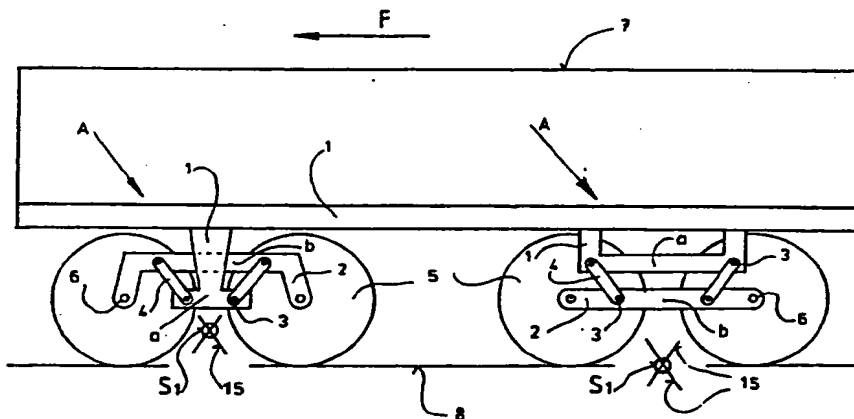
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: VEHICLE WITH TRAVELLING MECHANISM

(54) Bezeichnung: FAHRZEUG MIT FAHRWERK

(57) Abstract

In a vehicle having a travelling mechanism that may be formed by wheels, crawlers, strips or skids secured to a vehicle frame or body, one or several swivelling devices (A, AA) are arranged between the travelling mechanism and/or the vehicle frame (2) or the wheel axles (5) on the one hand and the vehicle frame (1) and/or the vehicle body (7) on the other hand, and/or between the vehicle frame (1) and the vehicle body (7). The swivelling devices (A, AA) allow swivelling movements around one or several swivel axes (S1, S2, S3). The swivel axes (S1, S2, S3) extend or cross each other outside of the corresponding swivelling device (A, AA) in the direction of travel and/or transversely to the direction of travel and/or at an angle to the direction of travel.



(57) Zusammenfassung

Bei einem Fahrzeug mit Fahrwerk, ausgebildet als Rad-, Raupen-, Bandfahrwerk oder Gleitkufen, das an einem Fahrzeugrahmen bzw. Fahrzeugaufbau gehalten ist, ist zwischen dem Fahrwerk und/oder dem Fahrgestell (2) bzw. den Radachsen (6) und dem Fahrzeugrahmen (1) und/oder dem Fahrzeugaufbau (7) und/oder zwischen dem Fahrzeugrahmen (1) und dem Fahrzeugaufbau (7) eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen (A, AA) zwischengeschaltet, die Schwenkbewegungen um eine oder mehrere Schwenkachsen (S1, S2, S3) zulassen, wobei die Schwenkachsen (S1, S2, S3) außerhalb der zugehörigen Schwenkvorrichtung (A, AA) in Fahrtrichtung und/oder quer zur Fahrtrichtung und/oder schräg zu dieser verlaufen und/oder sich kreuzen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolci
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TC	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Fahrzeug mit Fahrwerk

Die Erfindung bezieht sich auf Fahrzeuge, Arbeitsmaschinen bzw. Sportgeräte oder dergl. mit einem Fahrwerk, ausgebildet als Rad- oder Raupen- bzw. Bandlaufwerke oder Gleitkufen, gehalten von einem Fahrzeugaufbau bzw. Fahrzeugrahmen.

Fahrzeuge mit Fahrwerk dieser Art sind in einer großen Zahl unterschiedlicher Ausführungen bekannt. In der Regel sind die Fahrwerke über Federelemente am Fahrzeugrahmen befestigt. Dabei sind die Räder in Abhängigkeit der Belastung höhenbeweglich. Dies führt dazu, daß bei unebener Fahrbahn die Räder ungleich gegen die Federelemente gedrückt und somit ungleich belastet werden. Bei Tandemfahrwerken hat man mittels einer Pendelaufhängung versucht, diese Nachteile zu beseitigen. Weil die Achse für die Pendelaufhängung Raum beansprucht, kann eben diese Achse nicht an der an sich günstigsten Stelle im Bereich der Fahrbahn, sondern nur verhältnismäßig weit oben angebaut werden. Dies führt zu einem ungünstigen Fahrverhalten der Fahrwerke mit der Folge, daß durch den Fahrwiderstand die vorderen Räder stärker belastet werden. Beim Bremsen verstärkt sich dieser Effekt wesentlich, so daß es bei- nahe zu einem Umkippen der Fahrwerke kommen kann und zu einem Schwingen der Fahrwerke und ruppigem Fahrverhalten führt. Sollen derartige Fahrwerke angetrieben werden, so kann dies zu Momenten führen, daß die hinteren Räder stärker belastet werden. Das ungünstige Fahrverhalten

- 2 -

der Fahrwerke führt auch zu einer starken Belastung des gesamten Fahrzeugs und zu einem damit einhergehenden Verschleiß. Auch die Passagiere und Transportgüter unterliegen hohen Belastungen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese bekannten Nachteile zu vermeiden und mit geringem Aufwand ein Fahrzeug bzw. ein Fahrwerk oder einzelne Baugruppen der vorgenannten Gattung zu schaffen, bei dem die Räder bzw. Fahrwerke auch bei unebener Fahrbahn und Bodenunebenheiten im Gelände unabhängig von der momentanen Lage des Fahrzeugs leichtgängig und selbsttätig der Fahrbahn bzw. dem Geländeverlauf anpassen können. Dadurch soll ein ruhiger Lauf auch bei nicht gefederten Fahrzeugen erreicht werden, und bei Arbeitsmaschinen mit Arbeitswerkzeugen sollen diese im vorgesehenen Niveau gleichbleibend geführt werden. Bei Kurvenfahrt oder hängigem Gelände sollen die Räder bzw. das Fahrwerk und/ oder der Fahrzeugaufbau eine für die vorgesehene Fahrt günstige Position einnehmen. Bei starken Brems- oder Antriebskräften sollen die Räder, auch bei Tandemfahrwerken gleichmäßig belastet werden und eine gesteigerte Brems- und Antriebsleistung übertragen. Dennoch soll der Bauaufwand und das Fahrzeuggewicht niedrig gehalten und die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden können. Die Fahrsicherheit soll erhöht und für die Passagiere ein angenehmer Fahraufenthalt gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen einem Fahrgestell bzw. Radachsen und einem Fahrzeugrahmen und/ oder einem Schwenkrahmen und/ oder zwischen diesem und einem Fahrzeugrahmen und/ oder zwischen diesem und einem Fahrzeugaufbau eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen eingeschaltet sind und die Schwenkbewegungen um eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen zulassen und die ideellen Schwenkachsen in Fahrtrichtung und/ oder quer zur Fahrtrichtung und / oder schräg zu dieser liegen und/ oder sich kreuzen.

ERSATZBLATT

- 3 -

Die Ausgestaltung der Ausgleichsvorrichtungen sowie vorteilhafte Weiterbildungen sind den Patentansprüchen zu entnehmen. Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und Zeichnung.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt und in Bezug zueinander und gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Fahrzeug mit Tandemfahrwerken und Schwenkvorrichtungen,

Fig. 2 ein Fahrzeug mit doppeltem Tandemfahrwerk und je einer Schwenkvorrichtung und eine weitere Schwenkvorrichtung,

Fig. 3 ein Fahrzeug mit einem Raupenfahrwerk und Schwenkvorrichtungen,

Fig. 4 ein Fahrzeug mit Schwenkvorrichtungen für einzelne Räder, von der Seite

Fig. 5 Schwenkvorrichtungen für einzelne Räder in Front- oder Heckansicht,

Fig. 6 eine Schwenkvorrichtung für ein einzelnes Rad, seitlich angeordnet,

Fig. 7 zwei Doppelfahrwerke mit je einer Schwenkvorrichtung in Frontansicht,

Fig. 8 ein Fahrzeug mit zwei Gleitkufen und Schwenkvorrichtungen,

ERSATZBLATT

Fig. 9 ein Fahrzeug mit Gleitkufen und Schwenkvorrichtungen von der Seite,

Fig. 10 ein Schienenfahrzeug mit einem um eine Längsachse pendelbaren Aufbau und einer Schwenkvorrichtung, von vorne,

Fig. 11 die Kombination zweier Schwenkvorrichtungen in Seitenansicht,

Fig. 12 dasselbe um 90 Grad versetzt,

Fig. 13 - 20 Schwenkvorrichtungen gebildet aus Gelenkvierecken unterschiedlicher Ausgestaltung,

Fig. 21 eine als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete, um zwei Achsen wirksame Schwenkvorrichtung, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 22 - 25 weitere Ausführungsformen von Schwenkvorrichtungen, perspektivisch dargestellt,

Fig. 26 ein Tandemfahrwerk gefedert,

Fig. 27 eine Schwenkvorrichtung für ein Tandemfahrwerk,

Fig. 28 eine als Heumaschine gestaltete Arbeitsmaschine mit Schwenkvorrichtung,

Fig. 29 zwei unabhängige Fahrwerke, perspektivisch dargestellt,

- 5 -

- Fig. 30 ein Tandemfahrwerk mit Schwenkvorrichtung für eine Heumaschine,
- Fig. 31 ein weiteres Tandemfahrwerk für eine Heumaschine,
- Fig. 32 Doppelfahrwerke für eine Heumaschine mit Schwenkvorrichtungen,
- Fig. 33 ein Fahrzeug mit einer Schwenkvorrichtung,
- Fig. 34 mittels Schwenkvorrichtung gehaltene Fahrwerke,
- Fig. 35 ein Schienenfahrzeug, dessen Fahrzeugaufbau mittels Schwenkvorrichtung gehalten ist,
- Fig. 36 ein weiteres Schienenfahrzeug mit einer Schwenkvorrichtung und
- Fig. 37 ein mittels Schwenkvorrichtung gehaltener Fahrzeugaufbau eines Schienenfahrzeugs.

ERSATZBLATT

- 6 -

Die Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug mit Tandemfahrwerk. Am hinteren Fahrwerk in Bezug zur Fahrtrichtung F sind die Räder 5 mittels der Radachsen 6 drehbar am Fahrgestell 2 gehalten. Zwischen dem Fahrzeugrahmen 1 und dem Fahrgestell 2 ist eine Schwenkvorrichtung a zwischengeschaltet, die aus einem Gelenkviereck gebildet wird und aus den Koppeln a, b und den diese beiden überdie Gelenke 3 verbindenden Lenkern 4 besteht, wobei die Lenker 4 derart angelenkt sind, daß sich die Geraden 15 der Lenker 4 in einer ideellen Schwenkachse S1 schneiden und die ideelle Schwenkachse S1 gleichzeitig den Momentanpol des Gelenkvierecks a, b, 3, 4, darstellt. Die Koppel a ist ein Teil des Fahrzeugrahmens 1 und die Koppel b ist ein Teil des Fahrgestells 2. Die ideelle Schwenkachse S1 ist eine Querachse und liegt in der Ebene der Fahrbahn 8. Diese Ausgestaltung erlaubt dem Fahrgestell 2 mit den Rädern 5 Schwenkbewegungen um die ideelle Schwenkachse S1. Bei unebener Fahrbahn 8 können sich die Räder 5 unabhängig von der momentanen Lage des Fahrzeugrahmens 1 leichtgänglich der Fahrbahn 8 anpassen. Dadurch werden Belastungsstöße vermieden und ein ruhiger Lauf des Fahrzeugs gewährleistet. Beim Bremsen der Räder 5 wird durch die in der Ebene der Fahrbahn 8 liegende ideelle Schwenkachse S1 die auf die Räder 5 wirkende Bremskraft kompensiert, so daß beide Räder 5 eine gleiche Belastung erfahren und ein Kippen des Fahrgestells vermieden wird. Sollen die Räder 5 angetrieben werden, so können sich auch die auf das Fahrgestell 2 übertragenen Momente gegenseitig kompensieren. Bei der Schwenkvorrichtung A des vorderen Fahrwerks stellen Lenker 4 über Gelenke 3 eine Verbindung zwischen den Koppeln a, b her. Die Koppeln a, b sind so angelenkt, daß die Lenker 4 als Hänge- bzw. Zuglenker beansprucht sind. Die ideelle Schwenkachse S1 dieser Schwenkvorrichtung liegt tiefer als die Radachsen 6 und höher als die Fahrbahn 8. Die Zugbeanspruchung der Lenker 4 hat den Vorteil, daß diese nicht verkanten können und auch sehr leicht ausgeführt werden können.

- 7 -

Bei Schwenkausschlägen der Schwenkvorrichtung A wandert die ideelle Schwenkachse S1 in Richtung der Radachse 6 des Rades, das im Moment eine höhere Lage einnimmt. Dadurch wird das obere Rad 5 stärker belastet und das untere Rad 5 entsprechend entlastet.

Beim Fahrzeug nach der Fig. 2 ist der Fahrzeugaufbau 7 auf dem Fahrzeugrahmen 1 aufgesetzt. Die Lenker 4 stellen über die Gelenke 3 die Verbindung von der Koppel a des Fahrzeugrahmens 1 zu Koppel b des Schwenkrahmens her und bilden ein Gelenkviereck, dessen Momentanpol eine ideelle Schwenkachse S1 bestimmt, die in Höhe der Fahrbahn a liegt. Somit ist eine Schwenkvorrichtung A gebildet, die Schwenkbewegungen des Schwenkrahmens 12 um die zugehörige Schwenkachse S1 zulässt. Am Schwenkrahmen 12 sind über die zwischengeschalteten aus Gelenkvierecken a, b, 3, 4, 2, 12 gebildeten Schwenkvorrichtungen A zwei Fahrgestelle 2 angebracht, die um die jeweils zugehörige ideelle Schwenkachse S1 schwenkbar sind. Diese Anordnung ermöglicht eine gleichmäßige Lastverteilung und Fahrbahnanpassung eines Fahrwerks mit vier hintereinander angeordneten Rädern 5 auch bei gleichzeitig wirkenden Brems- und Antriebskräften.

Die Fig. 3 zeigt ein Fahrzeug mit einem Raupenfahrwerk. Zwei aus Gelenkvierecken a, b, 3, 4, 1, 12 gebildeten Schwenkvorrichtungen A mit quer zur Fahrtrichtung F verlaufenden ideellen Schwenkachsen S1 verbinden den Schwenkrahmen 12 mit dem Fahrzeugrahmen 1. Um diese ideellen Schwenkachsen S1 sind die Schwenkrahmen 12 schwenkbar. Je eine weitere Schwenkvorrichtung A verbindet die Fahrgestelle 2 mit den Schwenkrahmen 12. Die großen am Schwenkrahmen 12 gelagerten Räder 5 und die kleinen Räder 5 laufen auf einer das Fahrwerk umschlingenden Raupenkette oder Laufband 9. Die ideellen Schwenkachsen S1

ERSATZBLATT

- 8 -

liegen in Höhe der Raupenkette oder Laufband 9 bzw. einer Fahrbahn 8. Fahrbahnunebenheiten und wechselnde Momente werden durch diese Ausgestaltung weitgehend ausgeglichen. Das aufgezeigte Fahrwerk kann auch ohne Raupenketten bzw. Laufband 9 verwendet werden. Die Räder 5 rollen dann direkt auf einer Fahrbahn 8,

Bei dem Fahrzeug nach der Fig. 4 ist das hintere Rad 5 und das Fahrgestell 2 über eine Schwenkvorrichtung A um eine etwa senkrecht unter der Radachse 6 und unterhalb der Fahrbahn 8 liegenden ideellen Schwenkachse S1 schwenkbar, in der sich der Geraden 15 der Lenker 4 schneiden. Das vordere Fahrgestell 3 und das Rad 5 sind um eine ideelle Schwenkachse S1 verschwenkbar, die vor der Radachse 6 und unter der Fahrbahn 8 liegt.

Die Fig. 5 zeigt eine Radaufhängung, bei der jedes Rad 5 um eine längs zur Fahrtrichtung F unterhalb der Fahrbahn 8 liegende ideelle Schwenkachse S2 schwenkbar ist. Dazu ist jedes Rad 5 über das ihm zugehörige Fahrgestell 2 mittels einer Schwenkvorrichtung A am Fahrzeugrahmen 1 aufgehängt. Die Schwenkvorrichtung A ist derart ausgebildet und angeordnet, daß sich die Geraden 15 der Lenker 4 in der zugehörigen Schwenkachse S2 schneiden. Bei Geradeausfahrt oder Stillstand des Fahrzeugs werden die Räder 5 durch das Gewicht des Fahrzeugs etwa senkrecht gehalten. Sobald bei Kurvenfahrt eine Zentrifugalkraft auftritt, neigen sich die Räder 5 wie bei einem Fahrrad selbsttätig in die Kurve. Dadurch wird die Fahrbahnhaftung der Räder 5 gesteigert und ein günstiges Fahrverhalten des Fahrzeugs erreicht. Die Schwenkbewegungen der Räder 5 um die Schwenkachsen S2 wirkt beginnenden Schleuderbewegungen des Fahrzeugs selbsttätig entgegen. So wird auch die Fahrsicherheit wesentlich erhöht.

- 9 -

Nach der Ausbildung der Fig. 6 ist eine Schwenkvorrichtung A seitlich eines Rades 5 angebracht. Die im Schnittpunkt der Geraden 15 der Lenker 4 gebildete ideelle Schwenkachse S2 liegt unter der Fahrbahn 8. Die Wirkung dieser Ausbildung ist ähnlich der von Fig. 5.

Die Fig. 7 zeigt Fahrwerke wie sie bei Flugzeugen für Start und Landung Verwendung finden können. Die Fahrgestelle 2 sind durch die Radachsen 6 gebildet und über die Schwenkvorrichtungen A mit dem Fahrzeugrahmen 1 verbunden. Die durch den Schnittpunkt der Geraden der Lenker 4 bestimmten Schwenkachsen S2 liegen in der Ebene der Fahrbahn 8. Die Räder 5 können sich bei beliebiger Lage des Fahrzeugs der Fahrbahn 8 anpassen.

Das Fahrzeug nach der Fig. 8 stellt einen Schlitten mit Gleitkufen 11 dar. Die Koppel a ist ein Teil des Fahrzeugrahmens 1, wobei die Koppel b ein Teil des Fahrgestells 2 ist und die Lenker 4 über die Gelenke 3 die Verbindung zwischen beiden herstellen. Dadurch werden die Gelenkvierecke a, b, 3, 4 gebildet, deren Momentanpole die Lage der ideellen Schwenkachsen S2 bestimmen und die unterhalb der Fahrbahn 8 liegen. Im Betrieb legen sich bei Kurvenfahrt die Kufen 11 und das Fahrgestell 2 selbsttätig in die Kurve und richten sich danach selbsttätig wieder auf. Dadurch kann die Fahrsicherheit und auch die Fahrgeschwindigkeit wesentlich erhöht werden.

Die Fig. 9 zeigt einen Schlitten von der Seite. Am Fahrgestell 1 ist über zwei Schwenkvorrichtungen A je eine Gleitkufe 11 angelenkt, und die um eine in Höhe der Fahrbahn 8 liegende ideelle Schwenkachse S1 schwenkbar ist. Diese Ausgestaltung gewährleistet eine gute Anpassung an eine wellige Fahrbahn 8 und eine höhere Fahrsicherheit. Für den Fahrzeugrahmen 1 ergibt sich ein ruhiger Lauf.

- 10 -

Das Schienenfahrzeug nach der Fig. 10 weist den Schienen 14 angepaßte Räder 5 auf, die auf der Radachse 6 drehbar sind. Die in Fahrzeuglängsrichtung sich erstreckenden Holme 1a stellen ein Teil des Fahrzeugrahmens 1 dar und sind auf bekannte Art mit den Radachsen 6 verbunden. Die Lenker 4 stellen über die Gelenke 3 eine Verbindung zwischen einer dem Fahrzeugrahmen 1 zugehörigen Koppel b und einer dem Fahrzeugaufbau 7 zugehörigen Koppel a her. Dadurch wird ein Gelenkviereck a, b, 3, 4 und somit eine Schwenkvorrichtung A geschaffen mit einer in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden ideellen Schwenkachse S2, die über der Schwenkvorrichtung A und über dem Schwerpunkt des ganzen Fahrzeugaufbaus 7 liegt. Der Fahrzeugaufbau 7 ist um die ideelle Schwenkachse S2 schwenkbar. Bei der ideellen Schwenkachse S2 über dem Schwerpunkt M des Fahrzeugaufbaus samt Ladung liegt, legt sich bei Kurvenfahrt durch die Fliehkraft der Fahrzeugaufbau selbsttätig in die Kurve, so daß die für die Fahrgäste unangenehmen seitlichen Beschleunigungen entfallen. Um die Lage der ideellen Schwenkachsen S2 zu verändern, ist vorgesehen, daß die Lenker 4 entsprechend an Gelenkpunkten 3a angelenkt werden. Die Schwenkausschläge des Fahrzeugaufbaus 7 können auch durch bekannte Steuerelemente, Dämpfer und Fesseln beeinflußt werden.

Die Kombination zweier übereinander angeordneter Schwenkvorrichtungen A ist in der Fig. 11 in Seitenansicht gezeigt. Die Koppel a des oberen Gelenkvierecks und die Koppel b des unteren Gelenkvierecks bilden den gemeinsamen Zwischenrahmen ab, an dem die Lenker 4 angelenkt sind, und der beide Schwenkvorrichtungen miteinander verbindet. Die beiden Schwenkvorrichtungen A sind derart ausgebildet, daß die Schwenkachse S1 unterhalb der Schwenkachse S2 liegt. Werden die beiden kombinierten Schwenkvorrichtungen A ca. 45 Grad um eine senkrechte Achse verdreht in ein Fahrzeug eingebaut, so werden die Schwenkachsen S1 und S2 zu Schräg zur Fahrtrichtung F verlaufenden Schwenkachsen S3, die sich Kreuzen.

ERSATZBLATT

- 11 -

Die Fig. 12 zeigt die gleiche Kombination zweier Schwenkvorrichtungen A wie in Fig. 11 gezeigt, jedoch in Front- oder Rückansicht.

Die Fig. 13 zeigt eine Schwenkvorrichtung A, bei der die Koppel a und die Koppel b sich kreuzen.

In der Fig. 14 kreuzt sich die strichpunktiert eingezeichnete ideelle Linie a' der Koppel a mit der ideellen Linie b' der Koppel b.

Bei der in der Fig. 15 gezeigten Schwenkvorrichtung A ist die dem Fahrzeugrahmen 1 zugehörige Koppel a unten, und die dem Fahrgestell 2 zugehörige Koppel b oben.

In der Fig. 16 sind Lenker einer Schwenkvorrichtung A durch bogenförmige Führungsbahnen 16 und Gleitkörper oder Rollen 17 ersetzt, deren Bahnnormale 15 sich im Momentanpol schneiden und in ihrem Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse S bestimmen.

Die Fig. 17 zeigt eine Schwenkvorrichtung A mit einer geraden Führungsbahn 16 und einem Gleitkörper oder einer Rolle 17, deren Bahnnormale 15 sich mit den Geraden 15 eines Lenkers 4 schneiden und in deren Schnittpunkt der Momentanpol und eine ideelle Schwenkachse S liegt.

In der Fig. 18 ist eine ähnliche Ausführung wie in der Fig. 17 gezeigt, jedoch mit einer bogenförmigen Führungsbahn 16, wogegen Fig. 19 eine obenliegende gerade Führungsbahn 16 aufweist.

Bei der Schwenkvorrichtung nach der Fig. 20 sind die Lenker 4 als Blattfeder ausgebildet und an den Koppelpunkten 18 fest an der Koppel a und der Koppel b eingespannt. Durch die Elastizität der als Blattfedern ausgebildeten Lenker 4 in einer Ebene werden Schwenkbewegungen um eine Schwenkachse S zugelassen. Die Blattfedern können auch eine Rückstellung in die Normallage bewirken.

ERSATZBLATT

- 12 -

In der Fig. 21 ist eine aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildete und Schwenkbewegungen um mehrere Schwenkachsen S1 und S2 zulassende Schwenkvorrichtung AA gezeigt. Die Koppel bb weist vier Gelenkpunkte 19 auf, die die Eckpunkte für ein Viereck darstellen, an denen die Lenker 4' kugelgelenkig angelenkt sind. Am anderen Ende sind die Lenker 4' an den ein kleineres Viereck bildenden Gelenkpunkten 20 der Koppel aa ebenfalls kugelgelenkig angelenkt. Durch diesen Aufbau und Anordnung schneidet sich die Ebene der vorderen Lenker 4' mit der Ebene der hinteren Lenker 4' in der idealen Schwenkachse S1, deren Lage dadurch bestimmt wird. Die ideale Schwenkachse S2 liegt im Schnittpunkt der Ebenen der jeweils seitlich von der Mitte angeordneten Lenker 4'.

Die Fig. 22 zeigt eine weitere aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildete Schwenkvorrichtung AA, die drei Lenker 4' aufweist, die an den die Eckpunkte eines Dreiecks darstellenden Gelenkpunkten 19 der Koppel aa kugelgelenkig angelenkt sind und raumschief nach unten zusammenlaufen und am unteren Ende durch ebenfalls kugelgelenkige Anlenkung an den der Koppel bb zugehörigen Gelenkpunkten 20, die die Eckpunkte für ein kleineres Dreieck darstellen, den Fahrzeugrahmen 1 mit dem Fahrgestell 2 verbinden. Diese Ausgestaltung ermöglicht auf einfache Weise Schwenkbewegungen, beispielsweise um die ideale Schwenkachsen S1 und S2

Nach der Fig. 23 wird die Schwenkvorrichtung AA ebenfalls aus einem räumlichen Lenkergetriebe gebildet. Der Fahrzeugrahmen 1 weist drei Gelenkpunkte 19 und das Fahrgestell 2 ebenfalls drei Gelenkpunkte 20 auf, an denen die Lenker 4' kugelgelenkig angelenkt sind und den Fahrzeugrahmen 1 mit dem Fahrgestell 2 verbinden. Diese Ausgestaltung läßt Schwenkbewegungen um die ideale Schwenkachsen S1 und S2 zu.

- 13 -

Bei der Schwenkvorrichtung AA gem. Fig. 24 mit vier Lenkern 4' kreuzt sich die Koppel aa mit der Koppel bb sowie nach Fig. 25 mit drei Lenkern 4'.

Beim Fahrzeug gem. Fig. 26 liegt die ideelle Schwenkachse der Schwenkvorrichtung A in Höhe der Fahrbahn 8. An der Koppel a ist ein Federpaket 26 angeschlossen, daß die Verbindung zu den Radachsen 6 und zwischen diesen herstellt.

Die Fig. 27 zeigt ein Fahrzeug mit einer Schwenkvorrichtung A, bei der die Koppel a und die Koppel b sich kreuzen. In Normalstellung ist die ideelle Schwenkachse S1 mittig in Höhe zwischen der Fahrbahn 8 und den Radachsen 6. Diese Ausgestaltung läßt zu, daß, wenn das vordere Rad 5 durch Fahrbahnunebenheiten oder Hindernisse stark angehoben wird, die ideelle Schwenkachse S1 ebenfalls etwa senkrecht nach oben wandert. Dies hat den Vorteil, daß immer eine gleichmäßige Last- und Kraftverteilung auf beide Räder 5 gegeben ist, weil die ideelle Schwenkachse S1 auch den Kraftpunkt für das Fahrgestell 2 darstellt.

Die Fig. 28 zeigt einen Kreiselschwader von der Seite. Der Maschinenrahmen 1 ist an einem Dreipunktbock 25 angeschlossen und mit einem Getriebe 24 versehen, das einen Arbeitskreisel antreibt, der aus einem Teller 23, Zinkenarmen 21 und Rechzinken 22 besteht. Vom Getriebe 23 erstreckt sich ein Teil des Maschinenrahmens 1 nach unten und weist an seinem unteren Ende eine Koppel a auf. Eine Koppel b stellt einen Teil des Fahrgestells 2 dar, an dem mittels der Radachsen 6 zwei Räder 5 drehbar gehalten sind. Die Lenker 4 stellen durch Anlenkung an den Gelenken 3 eine Schwenkverbindung zwischen den Koppeln a und b bzw. zwischen dem Maschinenrahmen 1 und einem Fahrgestell 2 her. Dadurch wird ein Gelenkviereck 3, 4, a, b gebildet mit einem Momentanpol, durch den eine quer zur Fahrtrichtung

ERSATZBLATT

- 14 -

liegende ideelle Schwenkachse S1 für ein Fahrgestell 2 geht. Das Fahrgestell 2 mit den Rädern 5 ist um die ideelle Schwenkachse S1, deren Niveau zwischen der Bodenoberfläche 8 und den Radachsen 6 liegt, verschwenkbar. Bei kurzweiligen Bodenunebenheiten gleicht das Gelenkviereck 3, 4, a, b diese aus und überträgt nur einen geringen Teil davon auf den Maschinenrahmen 1, so daß dieser ruhig über das Feld getragen wird und der vorgesehene Abstand der unteren Enden der Rechzinken 22 zur Bodenoberfläche weitgehend eingehalten wird.

Zwei unabhängige Fahrwerke 2 mit je zwei Rädern 5 sind in der Fig. 29 perspektivisch dargestellt. In Bezug zu Fahrtrichtung F sind die vorderen Räder 5 innerhalb und die hinteren Räder 5 außerhalb eines Fahrwerks 2 angeordnet. Die Fig. 30 zeigt eine Ausführung bei der Koppel b oben und die Koppel a unten angeordnet ist. Der Momentanpol des Gelenkvierecks 3, 4, a, b, bzw. die ideelle Schwenkachse S1 liegt in der Ebene der Bodenoberfläche 8. Soll die Lage einer Schwenkachse S1 verändert werden, so ist die Länge einer Koppel a, b zu verändern, indem mindestens ein Lenker 4 an einem anderen Gelenkpunkt 3a angelenkt wird. Nach der Fig. 31 weist die Koppel a zwei Rollen 17 auf, die in Führungsbahnen 16 der Koppel b bzw. dem Fahrgestell 2 geführt werden. Die Bahnnormalen 15 der Führungsbahnen 16 und der Rollen 17 bestimmen in ihrem Schnittpunkt eine Schwenkachse S1, die etwa in Höhe der Radachsen 6 liegt. In der Fig. 32. stellen Lenker 4 eine Schwenkverbindung zwischen einer Koppel a und einer Koppel b her, derart, daß das zugehörige Fahrgestell 2 mit Rädern 5 um eine längs zur Fahrtrichtung liegende ideelle Schwenkachse S2 schwenkbar ist. Die ideellen Schwenkachsen S2 können unter der Bodenfläche 8 liegen.

- 15 -

Die Schwenkvorrichtung A der Fig. 33 weist Lenker 4'' auf, die als Federelemente ausgebildet sind, und die Federbewegungen in Richtung deren Geraden 15 zulassen.

Bei der Fig. 34 sind am Fahrzeugrahmen 1 mittels Schwenkvorrichtungen A Fahrgestelle 2 mit Rädern 5 um ideale Schwenkachsen S1 schwenkbar gehalten, wobei die Federelemente 27 eine Federung zulassen. Weil die ideellen Schwenkachsen S1 genau wie der Kraftangriffspunkt 28 der Räder 5 gegenüber der Fahrbahn 8 in gleicher Höhe liegt, werden auch bei starken Antriebs- und Bremskräften die Fahrgestelle 2 nicht verschwenkt, so daß ein neutrales Fahrverhalten gegeben ist und die Räder 5 nicht eintauchen. Bei der vorderen Schwenkvorrichtung A in Bezug auf die Fahrtrichtung F kann bei Schwenkbewegungen die ideale Schwenkachse S1 in eine Position S1' wandern.

Die Fig. 35 zeigt ein Schienenfahrzeug, dessen Aufbau 7 mittels einer Schwenkvorrichtung A federnd und um eine ideale Schwenkachse S2 schwenkbar gehalten ist. Die Lenker 4'' sind als Federelemente ausgebildet und lassen Federbewegungen in Richtung deren Geraden 15 zu. Über Gelenke 3 stellen die Lenker 4'' eine Verbindung zwischen den Koppeln a und b her. Dadurch wird eine Schwenkvorrichtung A gebildet. Die Geraden 15 schneiden sich in der ideellen Schwenkachse S2, die auch den Momentanpol des Gelenkvierecks a, b, 3, 4'' darstellt und höher liegt als der Schwerpunkt M des Fahrzeugaufbaus.

Bei der Fig. 36 stellen Lenker 4'' über Anlenkungen 3 die Verbindung zwischen einer Koppel a, die dem Fahrzeugaufbau 7 bzw. dem Fahrzeugrahmen 1 zugehörig ist, und einer Koppel b her, die ein Teil der Radachse 6 darstellt. Die Lenker 4'' sind derart angelenkt, daß deren Gerade 15 im Schnittpunkt

ERSATZBLATT

eine ideelle Schwenkachse S2 bestimmen, die über dem Schwerpunkt M des Fahrzeugaufbaus 7 liegt. Somit ist der Fahrzeugaufbau 7 gefedert und kann bei Kurvenfahrt selbsttätig in eine optimale Lage schwenken.

Die Fig. 37 zeigt eine Schwenkvorrichtung A, die aus Führungsbahnen 16 und Führungsrollen 17 gebildet ist, und mittels der der Fahrzeugaufbau 7 um eine ideelle Schwenkachse S2 schwenkbar am Fahrgestell 2 gehalten ist. Die ideelle Schwenkachse S2 liegt über der Schwenkvorrichtung A im Schnittpunkt der Bahnnormalen 15 der Führungsbahnen 16 bzw. Führungsrollen 16 und höher als der Schwerpunkt des Fahrzeugaufbaus 7.

Die Schwenkvorrichtungen A, AA müssen nicht unbedingt so angeordnet werden, daß sich entweder eine querliegende ideelle Schwenkachse S1 und/ oder eine längsliegende ideelle Schwenkachse S2 ergibt, sondern eine Schwenkvorrichtung A, AA kann soweit verdreht werden, daß alle dazwischenliegenden Richtungen, beispielsweise auch schräg zur Fahrtrichtung F liegende ideelle Schwenkachsen S3 möglich sind. Des weiteren können die ideellen Schwenkachsen S1, S2, S3 geneigt zur Fahrbahn verlaufen. Die Koppeln a, b, aa, bb einer Schwenkvorrichtung A, AA stellen die Anschlußstelle gegenüber dem Fahrzeugrahmen 1, einem Fahrgestell 2 bzw. Radachse 6, einem Schwenkrahmen 12 bzw. einem Fahrzeugaufbau 7 dar.

Des weiteren ist vorgesehen, daß überall dort, wo eine Schwenkvorrichtung A dargestellt ist, stattdessen eine Schwenkvorrichtung AA verwendet werden kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Fahrzeug, Arbeitsmaschine bzw. Sportgerät oder dergl. mit einem Fahrwerk, ausgebildet als Rad- oder Raupen- bzw. Bandlaufwerk oder Gleitkufen, gehalten an einem Fahrzeugrahmen bzw. Fahrzeugaufbau

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t

daß zwischen einem Fahrgestell (2) bzw. Radachsen (6) und einem Fahrzeugrahmen (1) und/ oder einem Schwenkrahmen (12) und/ oder zwischen diesem und einem Fahrzeugrahmen (1) und/ oder zwischen diesem und einem Fahrzeugaufbau (7) eine oder mehrere Schwenkvorrichtungen (A, AA) eingeschaltet sind und die Schwenkbewegungen und eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) zulassen und die ideellen Schwenkachsen (S1, S2, S3) in Fahrtrichtung und/ oder quer zur Fahrtrichtung und/ oder schräg zu dieser liegen und/ oder sich kreuzen.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) einer Schwenkvorrichtung (A, AA) tiefer liegen als diese.

3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) etwa parallel zur Fahrbahn (8) verlaufen.

4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) geneigt zur Fahrbahn (8) verlaufen.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) in Höhe der Radachsen (6) liegen.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) in der Ebene der Fahrbahn (8) liegen.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) zwischen der Ebene der Fahrbahn (8) und den Radachsen (6) liegen.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) unterhalb der Fahrbahn (8) verlaufen.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere ideelle Schwenkachsen (S1, S2, S3) höher als die Radachsen (6) liegen.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Schwenkachse (S2) des Aufbaus (7) über dessen Schwenkvorrichtung (A, AA) liegt.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Schwenkachse (S2) des Aufbaus (7) über dessen Schwerpunkt (M) liegt.
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (A) aus einem Gelenkviereck gebildet ist, das derart ausgebildet und angeordnet ist, daß dessen Momentanpol eine ideelle Schwenkachse (S1, S2, S3) darstellt.

- 19 -

13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) über Gelenke (3) die Verbindung zwischen Koppeln (a, b) herstellen und die Geraden (15) der Lenker (4) sich in einer ideellen Schwenkachse (S1) schneiden und diese in der Fahrbahnebene (8) verläuft.

14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) als Hänge- bzw. Zuglenker ausgebildet und angeordnet sind und über Gelenke (3) eine Verbindung zwischen den Koppeln (a, b) herstellen und eine Schwenkvorrichtung (A) herstellen und die Geraden (15) der Lenker (4) im Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse (S1, S2, S3) bestimmen.

15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) die Verbindung zu den Koppeln (a, b) herstellen und die Koppeln (a, b) sich kreuzen.

16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Schwenkvorrichtung (A) Führungsbahnen (16) vorgesehen sind, in denen Gleit- oder Rollkörper (17) geführt werden und die Bahnnormalen (15) der Führungsbahnen (16) bzw. Gleit- oder Rollkörper (17) im Schnittpunkt eine ideelle Schwenkachse (S1, S2, S3) bestimmen.

17. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) als Blattfeder ausgebildet und über Koppelpunkte (18) die Verbindung zwischen Koppeln (a, b) herstellen.

18. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4) über Gelenke (3) Koppeln (a, b) verbinden und die Geraden (15) der Lenker (4) sich in einer ideellen Schwenkachse (S2) schneiden und die eine Längsachse darstellt.

ERSATZBLATT

19. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Schwenkvorrichtung (A) die Lenker (4) derart angeordnet sind, daß deren Geraden (15) sich in einer etwa senkrecht unter einer Radachse (6) liegenden ideellen Schwenkachse (S1) schneiden.
20. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Schwenkvorrichtung (A) mit Lenkern (4), deren Geraden (15) vor oder hinter einer Radachse (6) und unterhalb der Fahrbahn sich schneiden, und dadurch eine ideelle Schwenkachse (S1) bilden.
21. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (AA) durch ein räumliches Lenkergetriebe gebildet wird, indem eine Koppel (aa) drei oder mehrere Gelenkpunkte (19) und eine Koppel (bb) die gleiche Anzahl Gelenkpunkte (20) aufweist, und Lenker (4') über kugelgelenkige Anlenkungen an den Gelenkpunkten (19, 20) die Verbindung zwischen einer Koppel (aa) und einer Koppel (bb) herstellen.
22. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkpunkte (19, 20) die Eckpunkte für ein Drei-, Vier- oder Vieleck darstellen, und dessen Größe mit der Größe der zugehörigen Koppel (aa, bb) identisch ist.
23. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 22, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Schwenkvorrichtung (AA) zugehörigen Koppeln (aa, bb) unterschiedliche Größe aufweisen.
24. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (AA) Schwenkbewegungen zwischen einer Koppel (aa) und einer Koppel (bb) um zwei ideelle Schwenkachsen (S) zuläßt und diese sich kreuzen.

- 21 -

25. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 24, dadurch gekennzeichnet, daß zwei ideelle Schwenkachsen (S) einer Schwenkvorrichtung (AA) in unterschiedlicher Höhe verlaufen.

26. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 25, dadurch gekennzeichnet, daß die ideelle Linie (a') der Koppel (a) mit der ideellen Linie (b') der Koppel (b) sich kreuzen.

27. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppel (aa) und die Koppel (bb) sich kreuzen.

28. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 27, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel zueinander angeordnete Gelenkvierecke über Stege (13) oder dergl. miteinander gekoppelt sind.

29. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwenkrahmen (12) zwischen mindestens zwei Schwenkvorrichtungen (A) eingeschaltet ist.

30. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder (5) antreibbar sind.

31. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder (5) lenkbar sind.

32. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1- 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Räder (5) abbremsbar sind.

33. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der ideellen Schwenkachse (S1, S2, S3) einstellbar und mindestens ein Glied der Schwenkvorrichtung (A, AA) längenverstellbar ist.

34. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1- 33, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwenkvorrichtung (A, AA) durch Federelemente (10) beeinflussbar ist.

ERSATZBLATT

- 22 -

35. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 34, dadurch gekennzeichnet, daß bei Tandemachsen Federpakete (26) die Verbindung zwischen den Radachsen (6) herstellen.

36. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 35, dadurch gekennzeichnet, daß die ideellen Schwenkachsen (S1, S2, S3) geneigt zur Fahrbahn (8) liegen.

37. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 36, dadurch gekennzeichnet, daß ideale Schwenkachsen (S1, S2, S3) außerhalb einer zugehörigen Schwenkvorrichtung (A, AA) verlaufen.

38. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 37, dadurch gekennzeichnet, daß Schwenkvorrichtungen (A, AA) derart ausgebildet und angeordnet sind, daß auftretende Brems- bzw. Antriebskräfte gegenseitig kompensiert werden.

39. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Geraden (15) der Lenker (4') einer Schwenkvorrichtung (A) konvergieren.

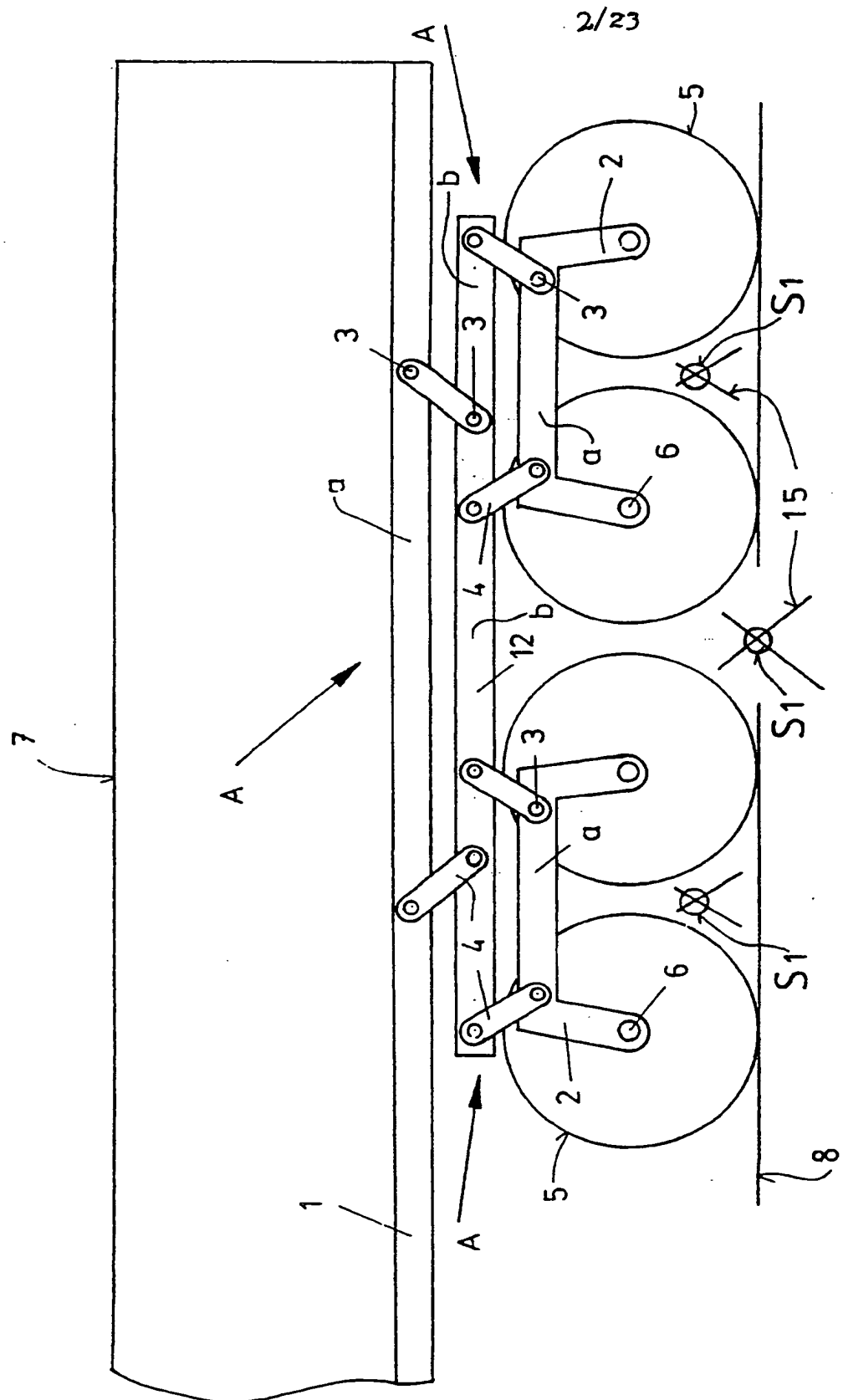
40. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 39, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schwenkachsen (S) einer Schwenkvorrichtung (AA) in unterschiedlicher Höhe liegen.

41. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 40, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lenker (4'') als Federelement ausgebildet ist.

42. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 41, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lenker (4'') Federbewegungen in Richtung seiner Geraden (15) zuläßt.

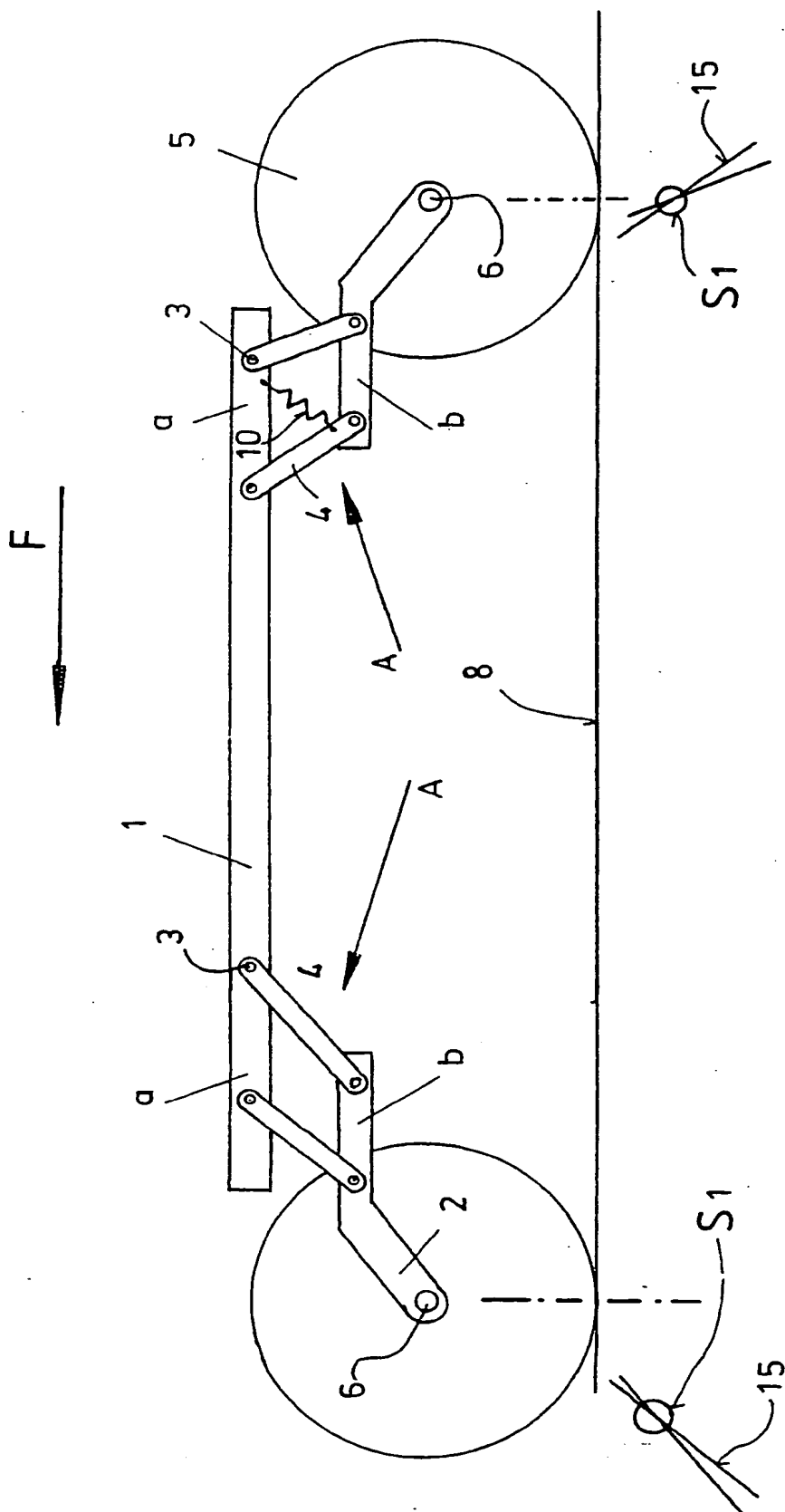
43. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 - 42, dadurch gekennzeichnet, daß Lenker (4'') über Anlenkungen (3, 19, 20) Koppeln (a, b, aa, bb) verbinden und die Geraden (15) im Schnittpunkt eine ideale Schwenkachse (S1, S2, S3) bestimmen.

Fig. 2

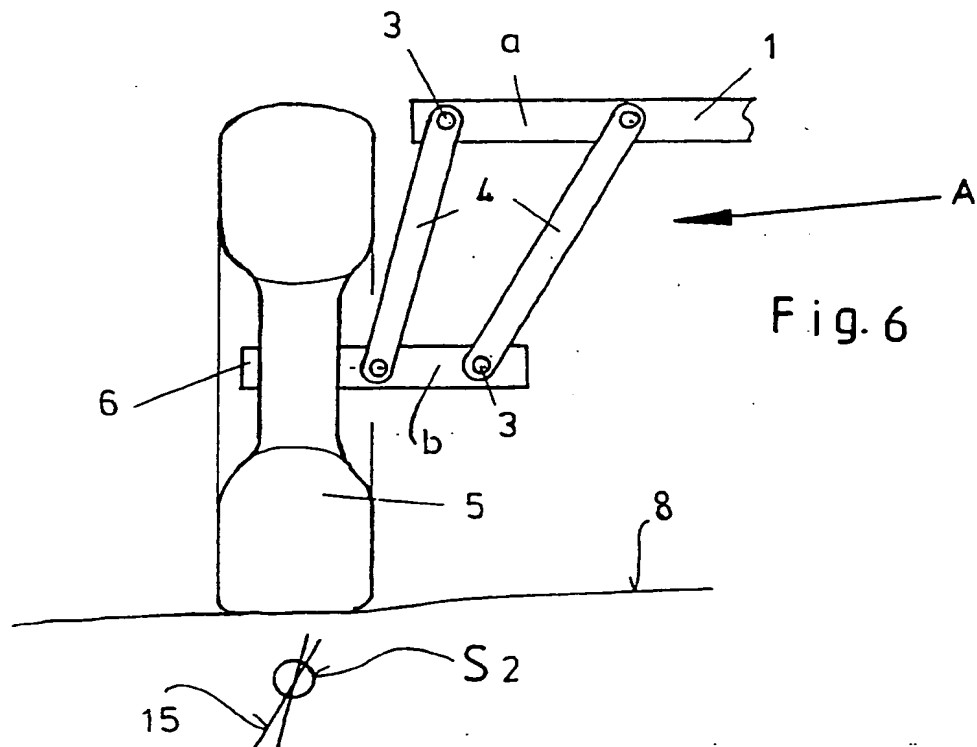
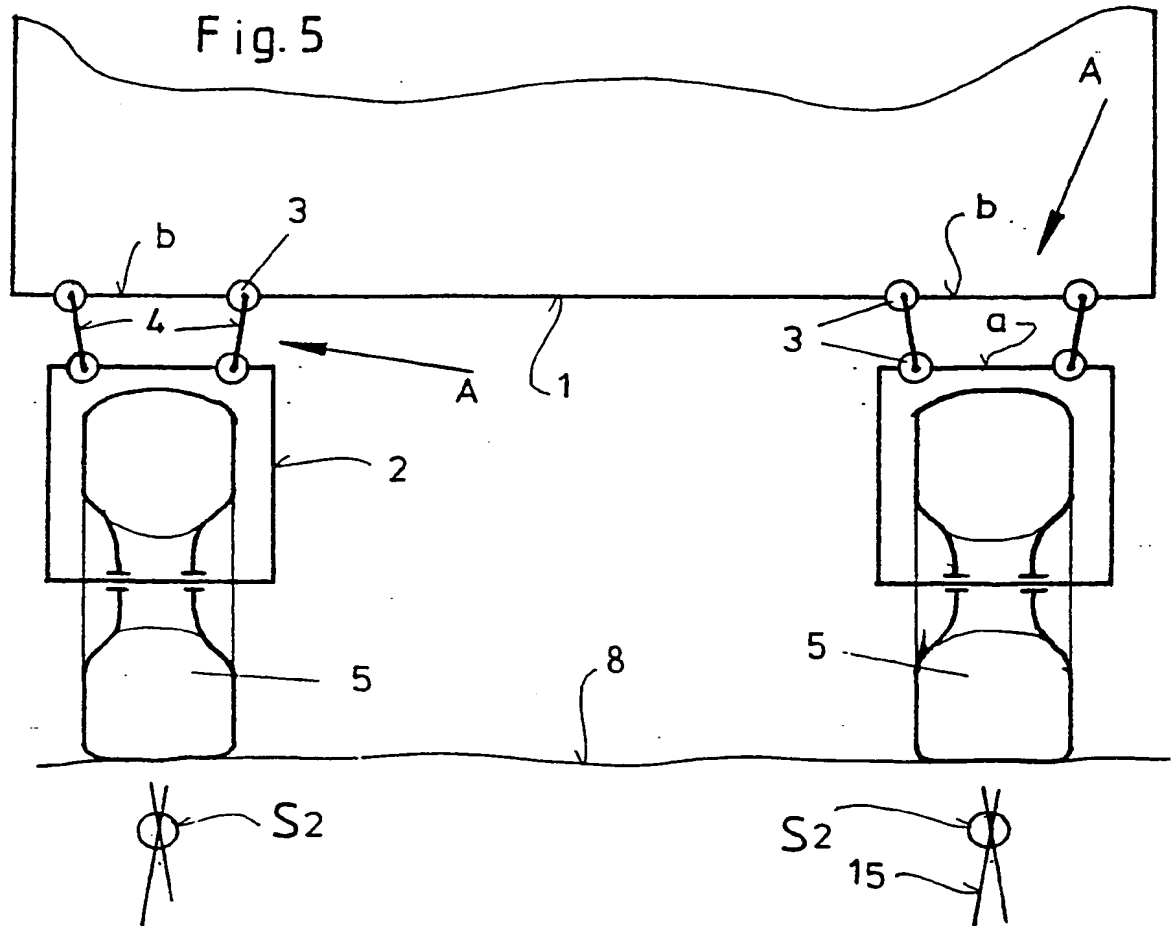


4/23

Fig. 4

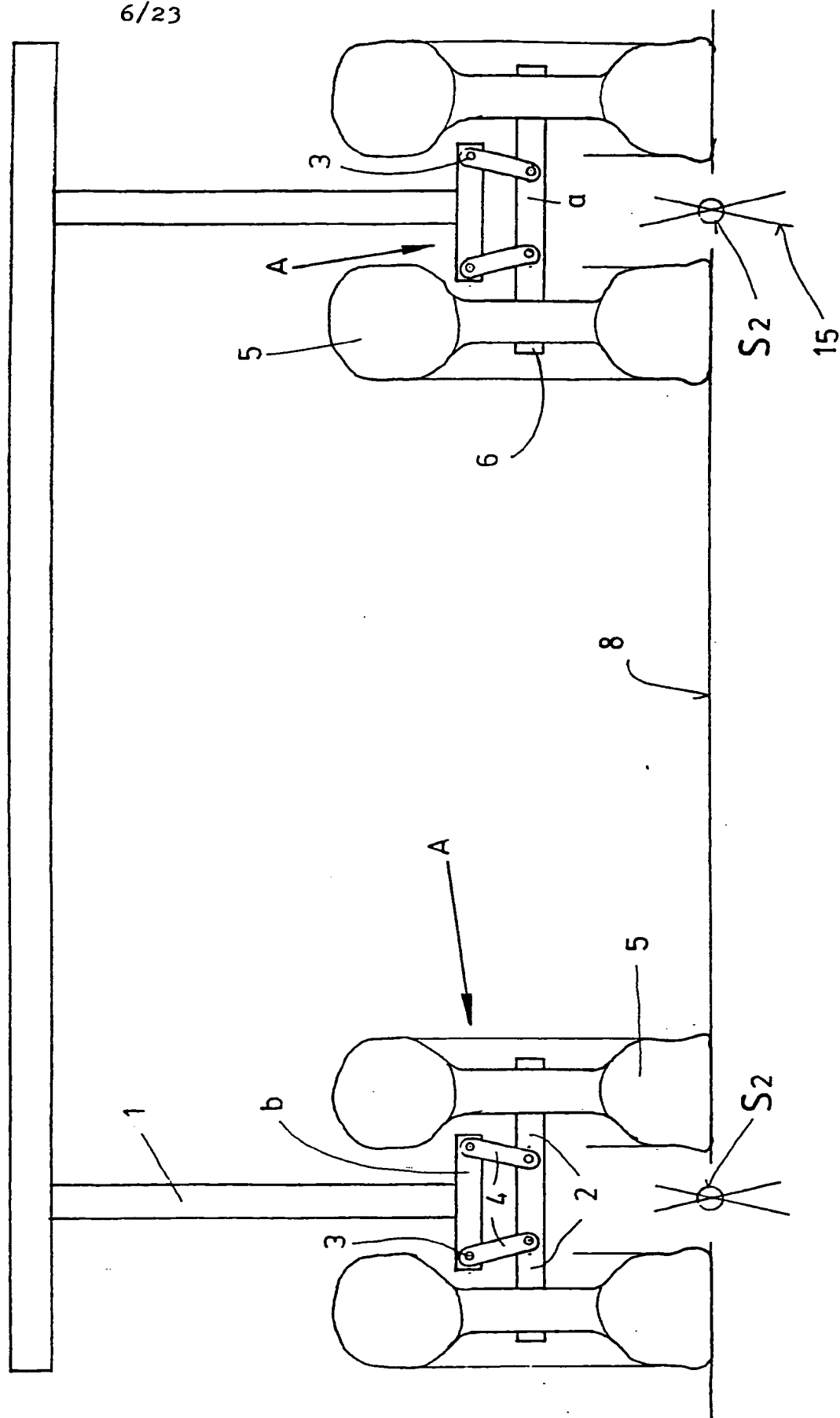


5/23



6/23

Fig. 7



7/23

Fig. 8

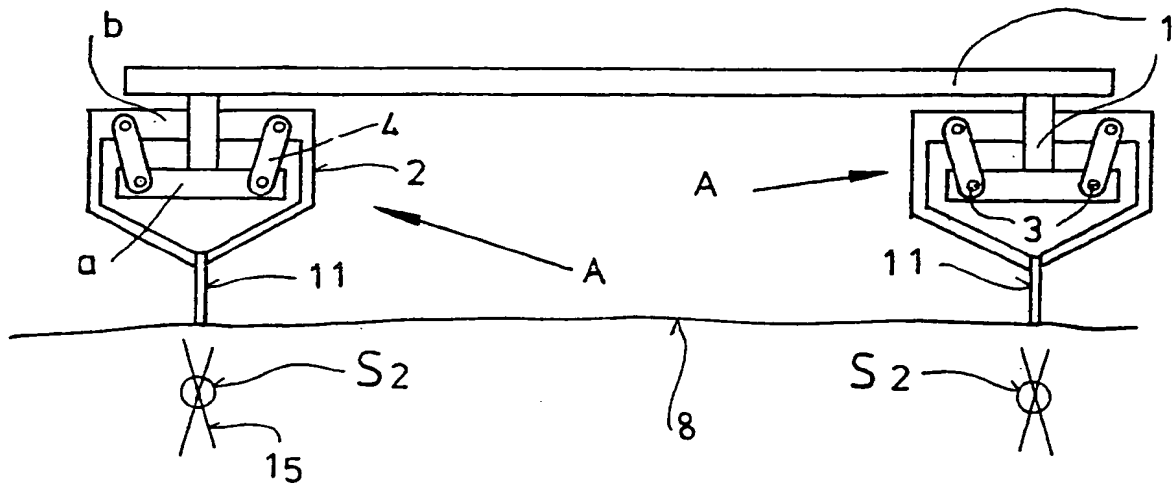
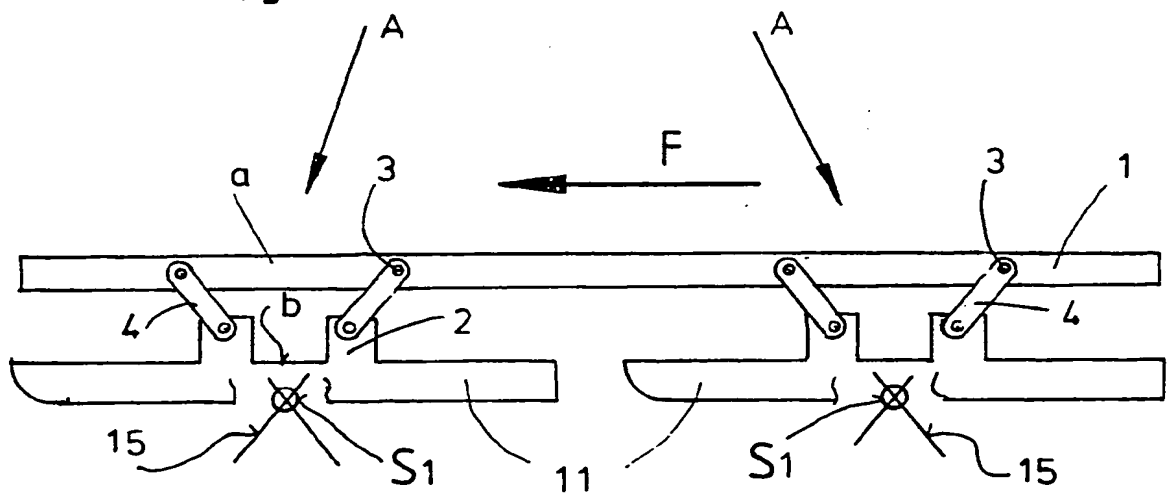
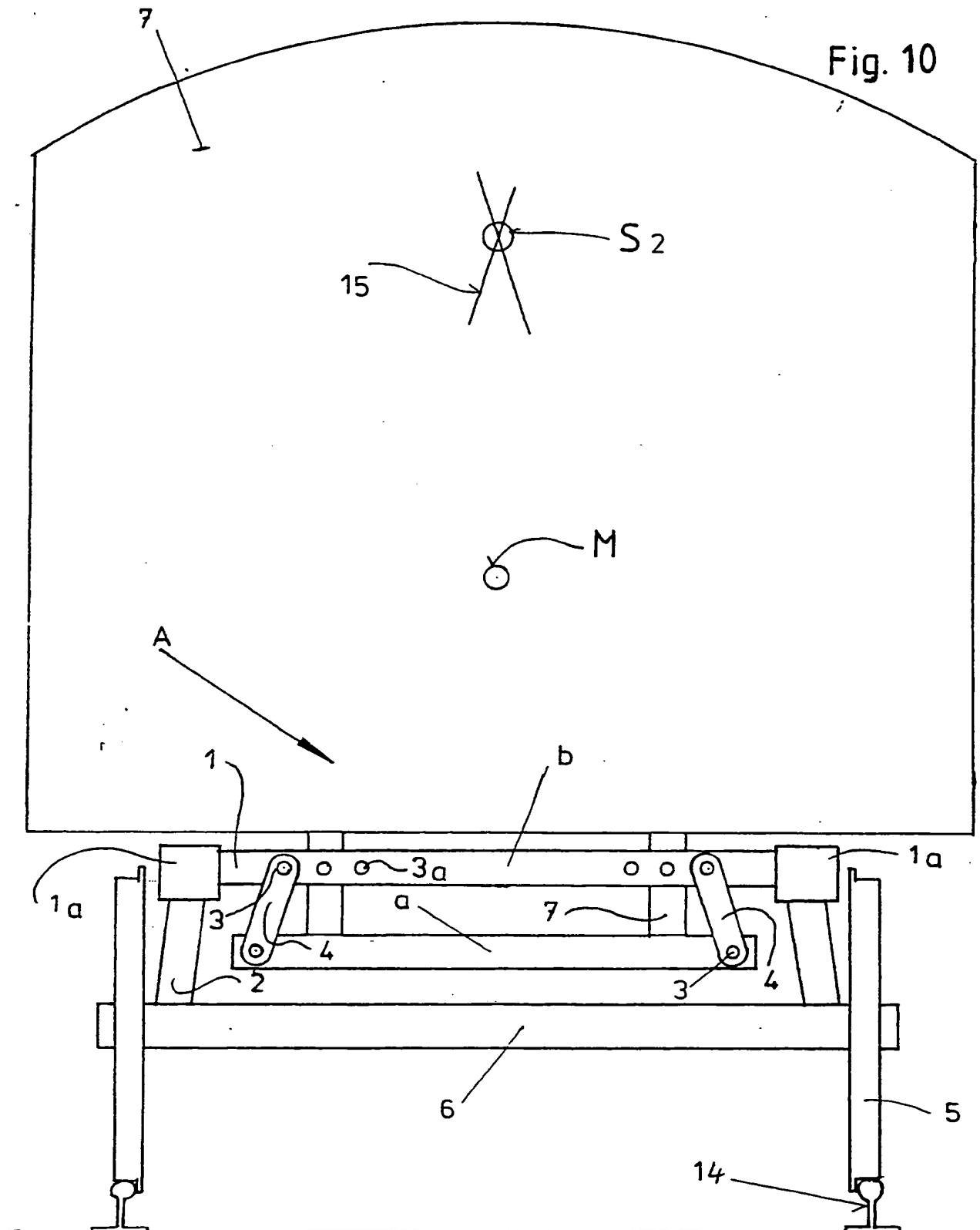


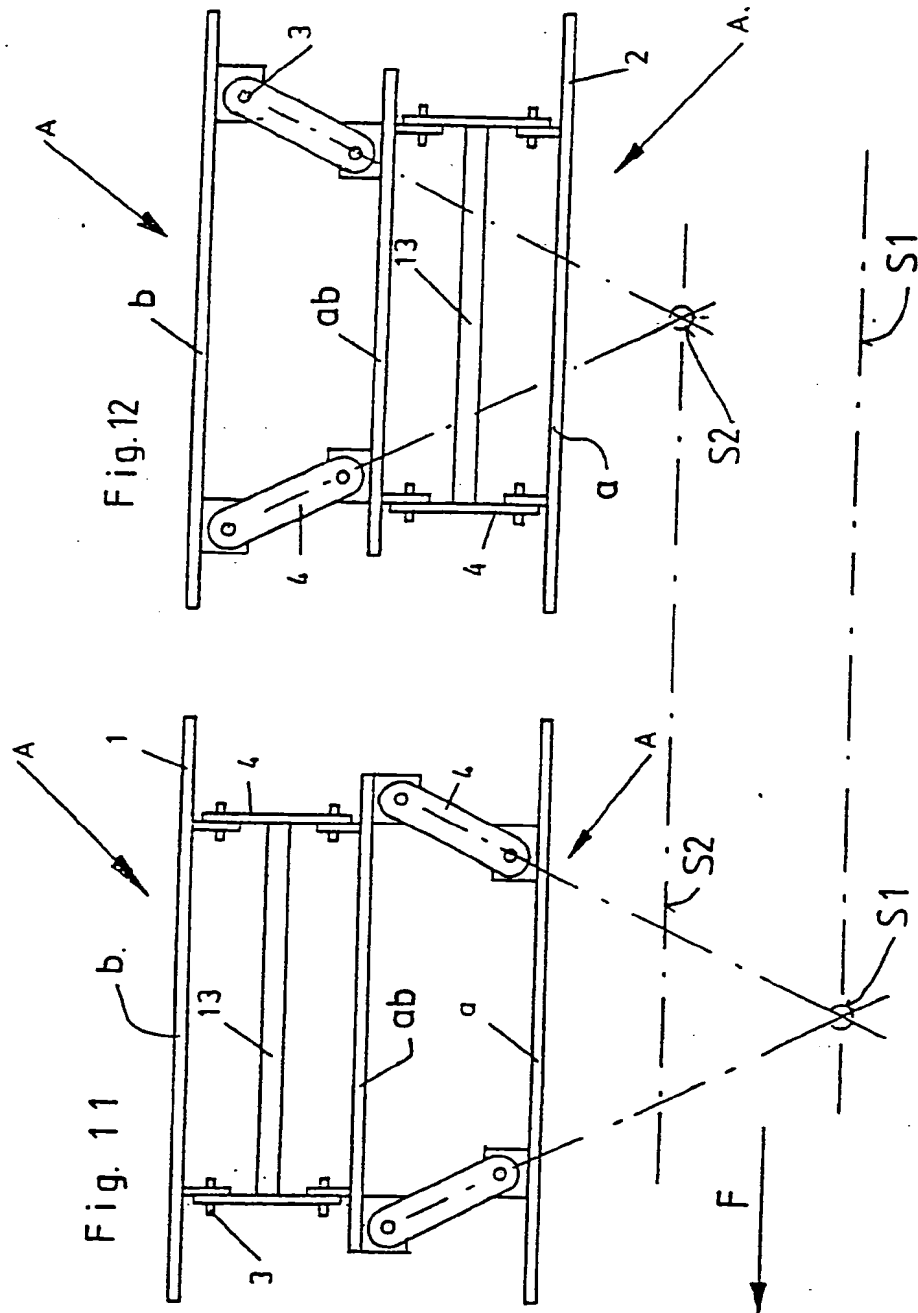
Fig. 9



8/23

Fig. 10





10/23

Fig. 13

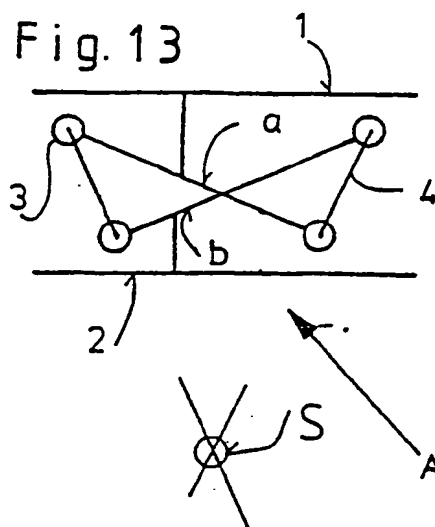


Fig. 14

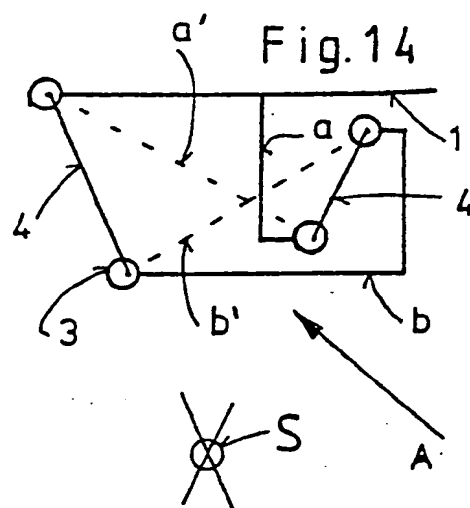


Fig. 15

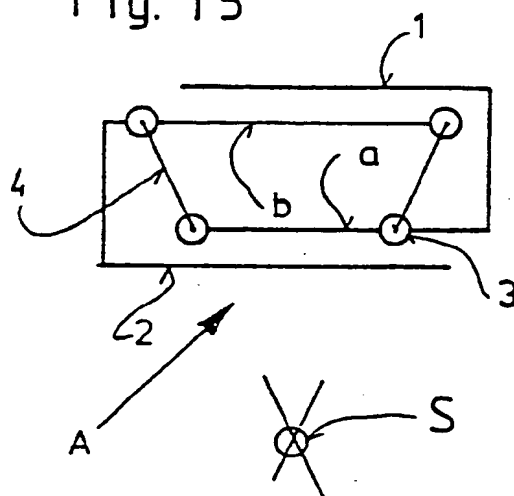


Fig. 16

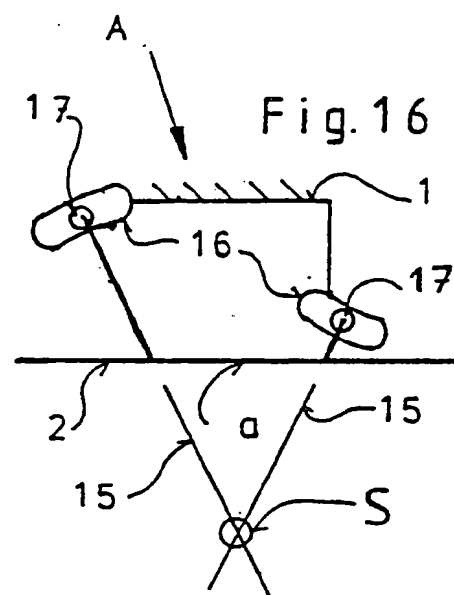


Fig. 17

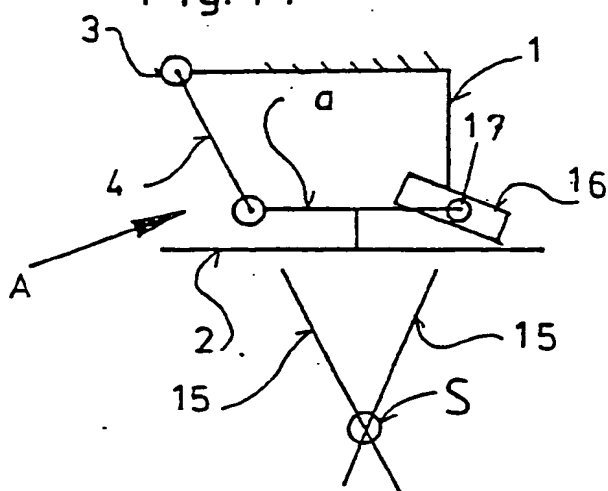
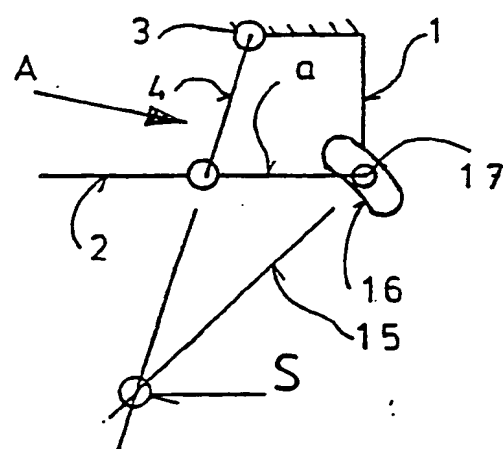
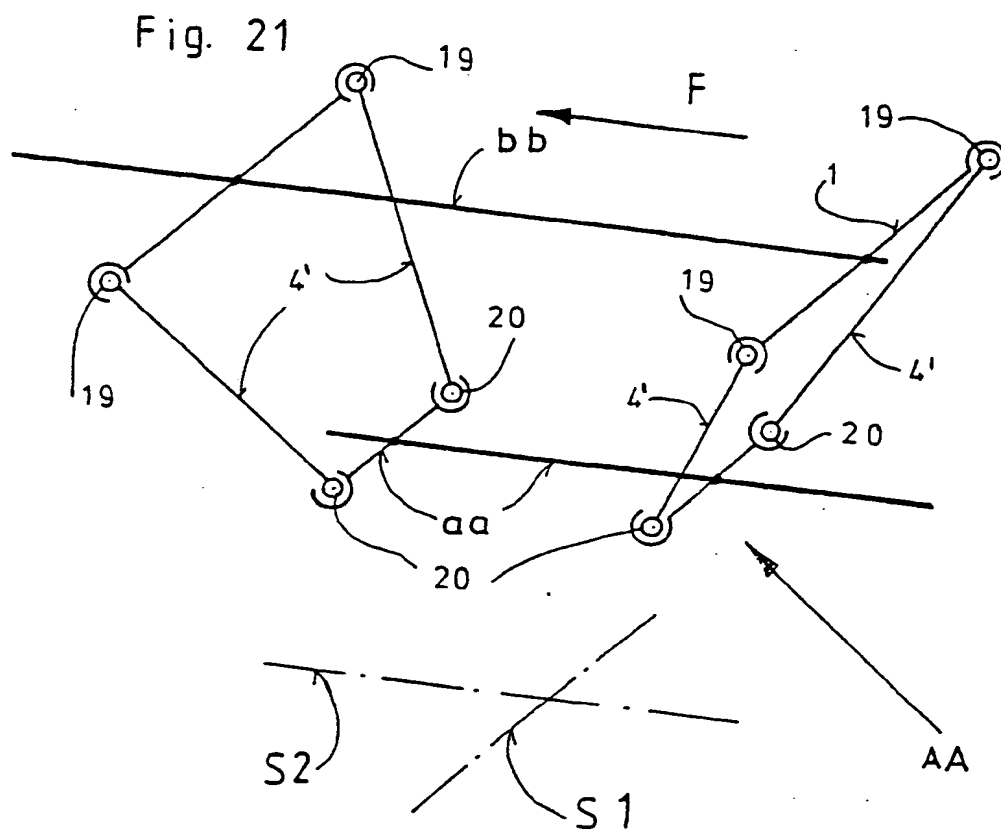
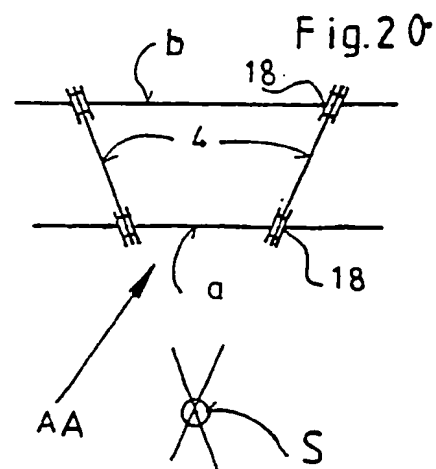
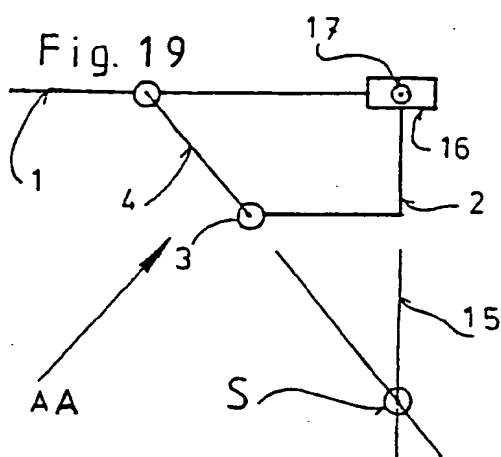


Fig. 18



11/23



12/23

Fig. 22

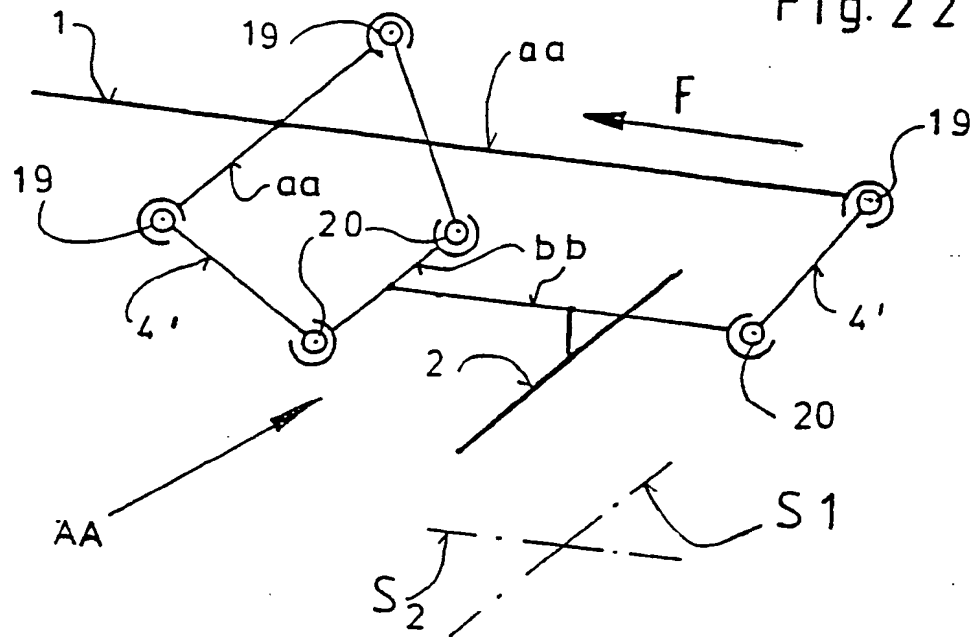


Fig. 23

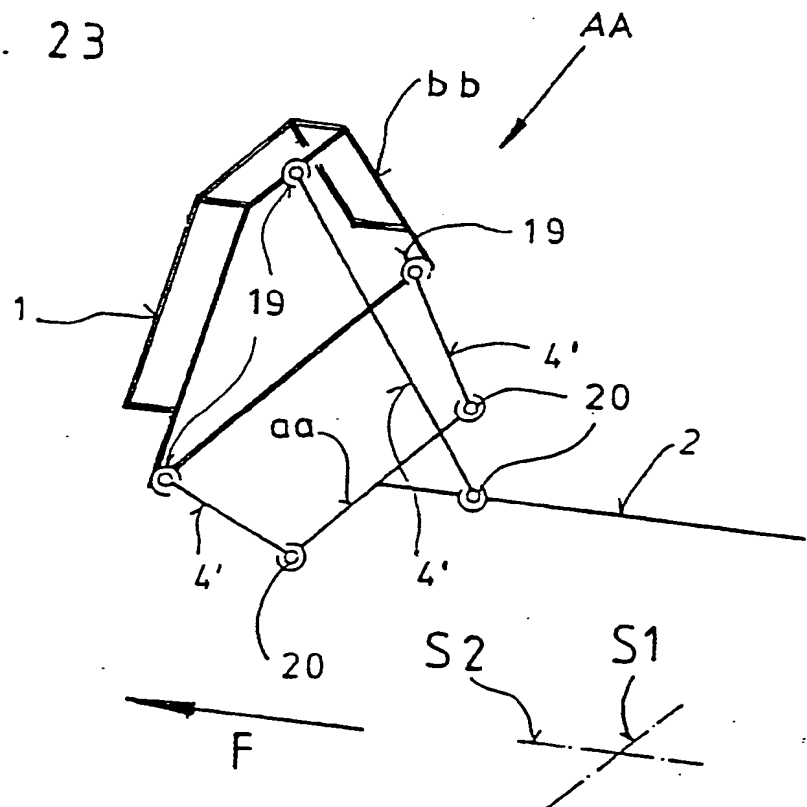


Fig. 24

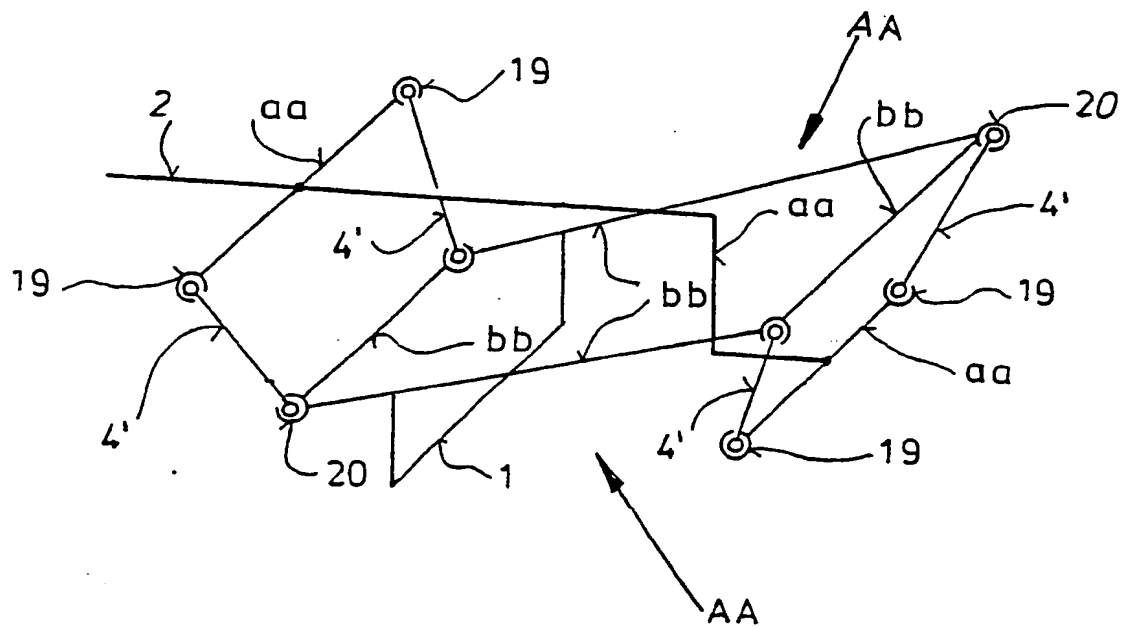
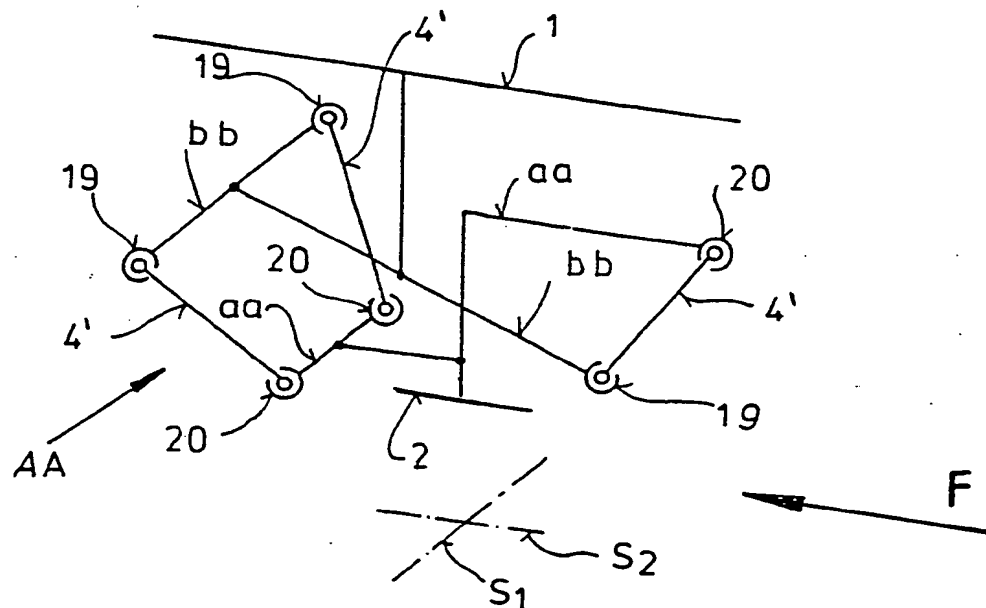
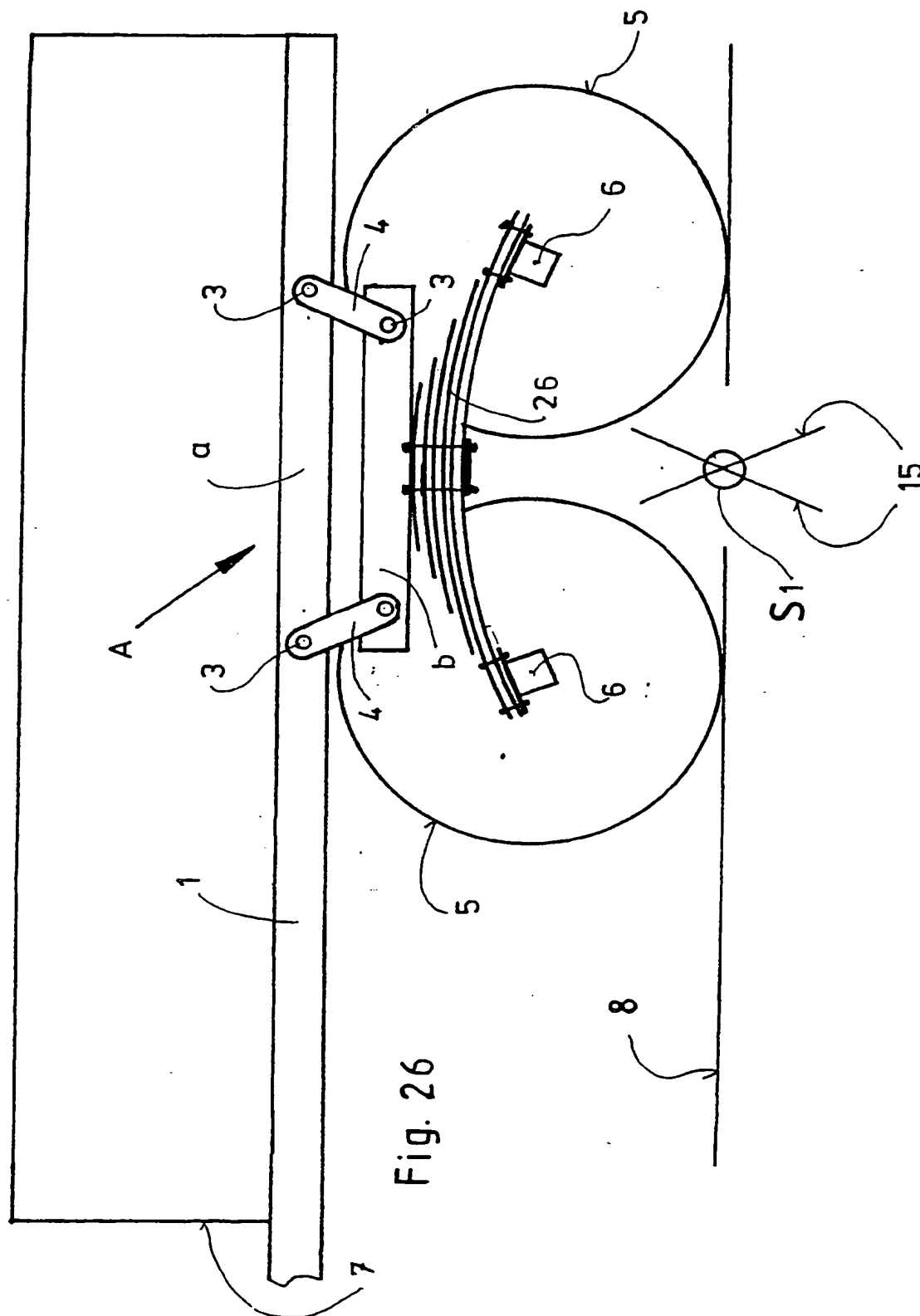


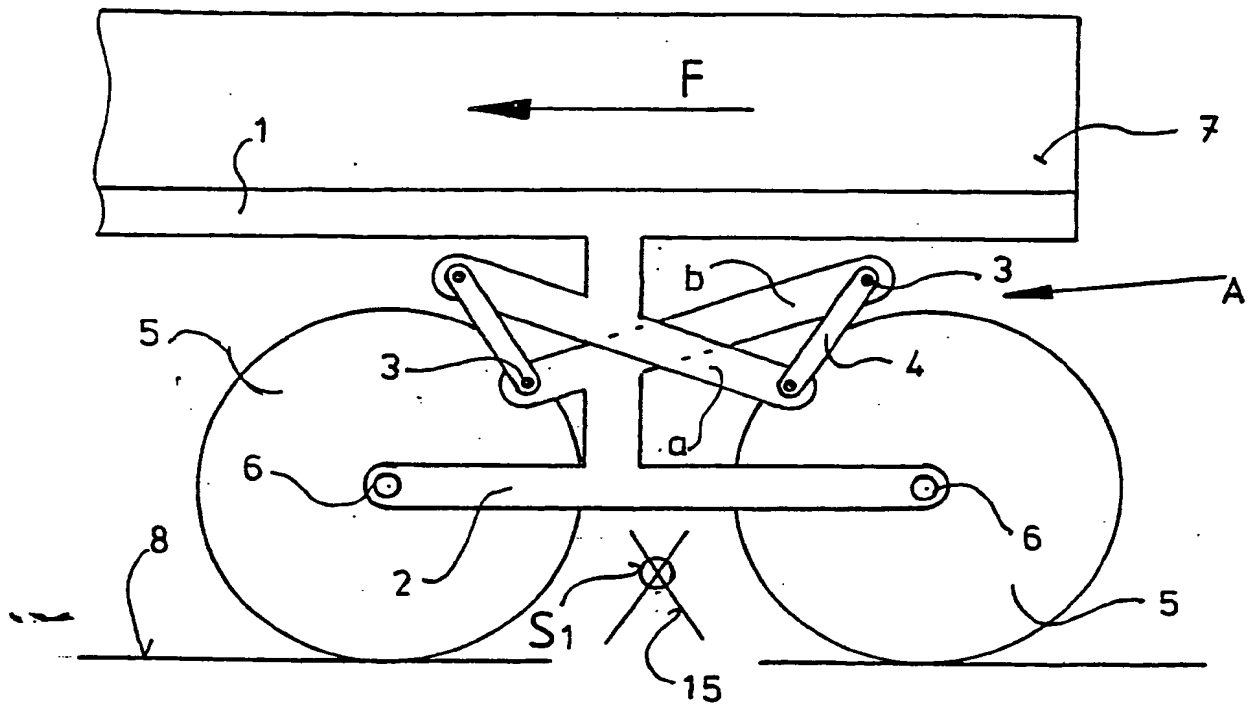
Fig. 25





15/23

Fig. 27



16/23

Fig. 28

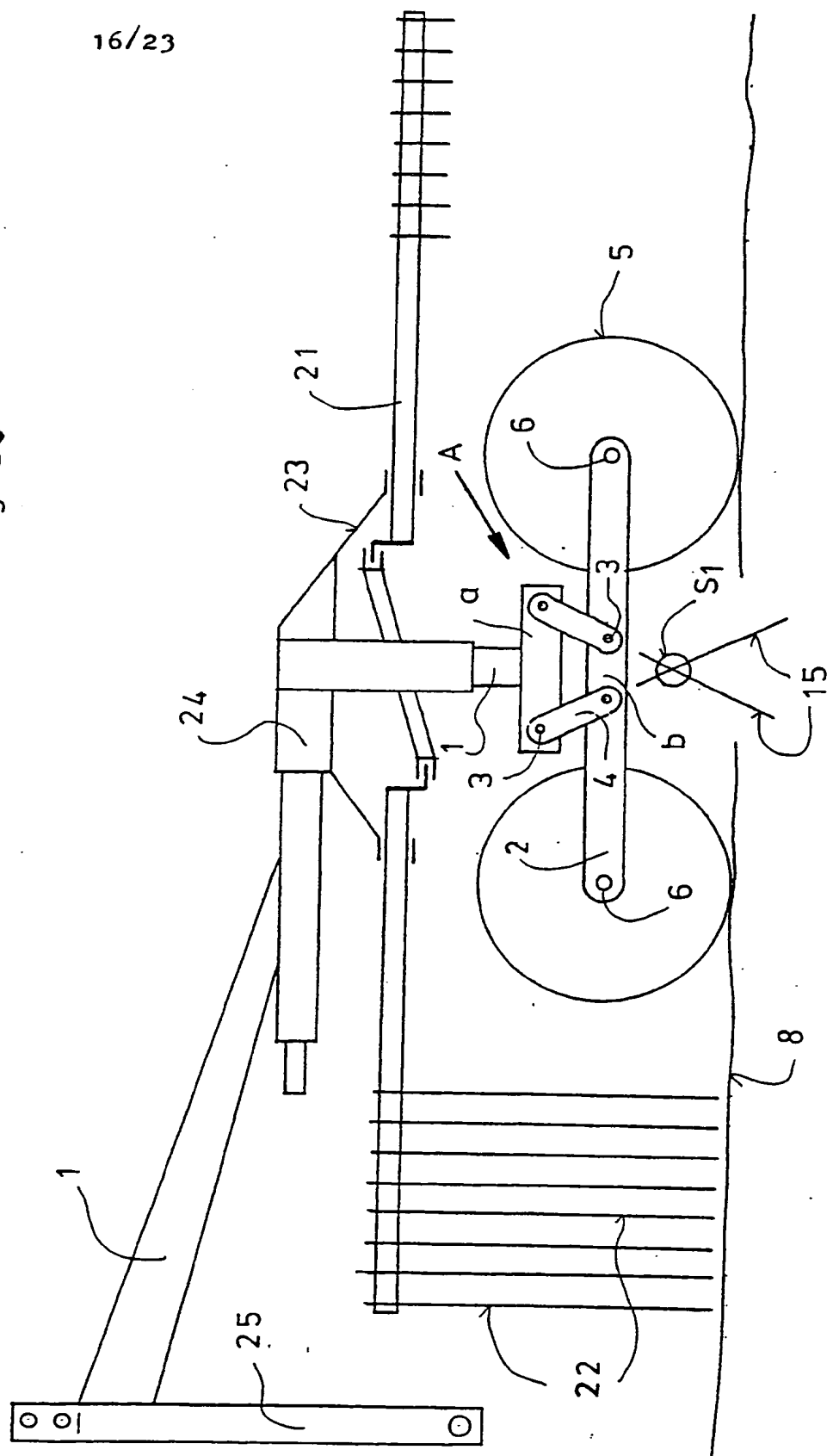


Fig. 29

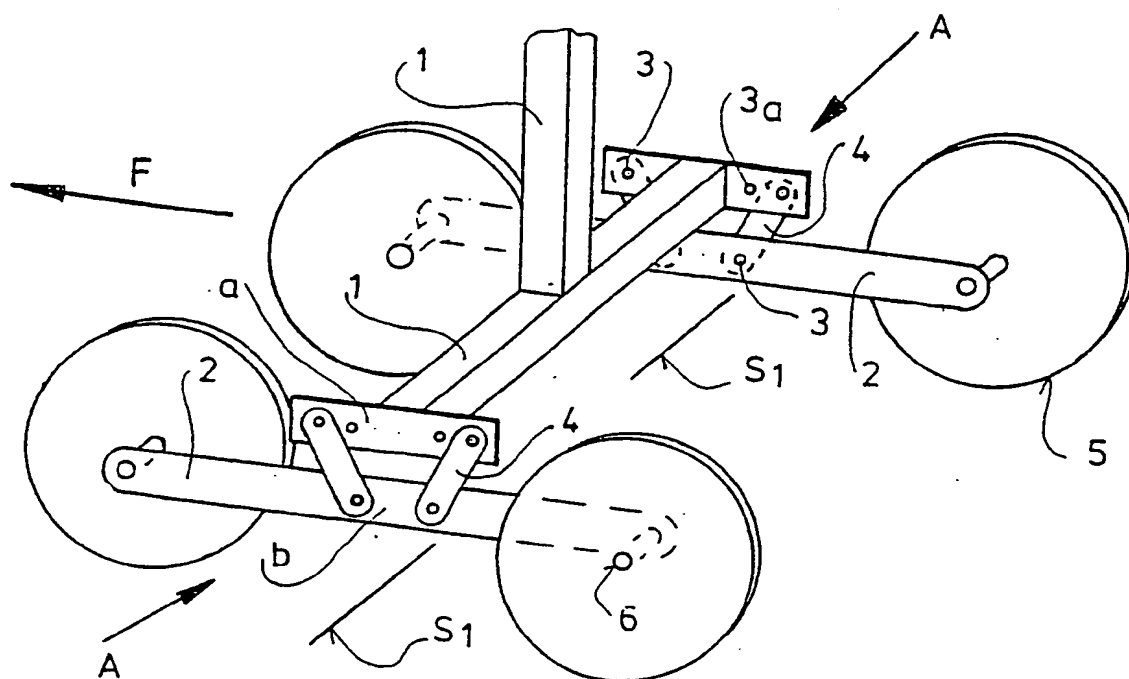


Fig. 30

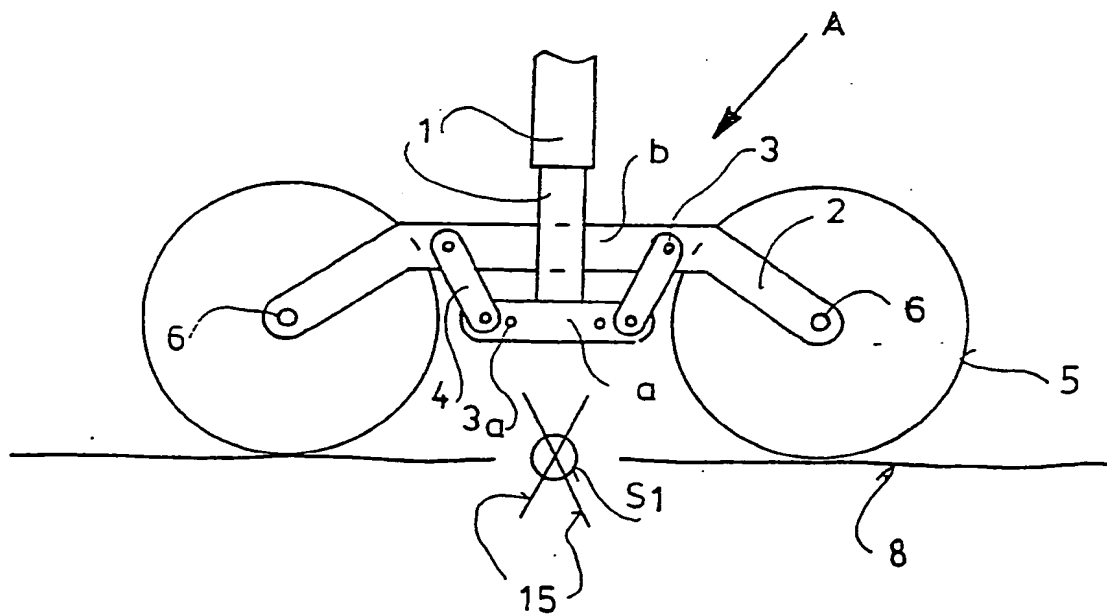


Fig. 31

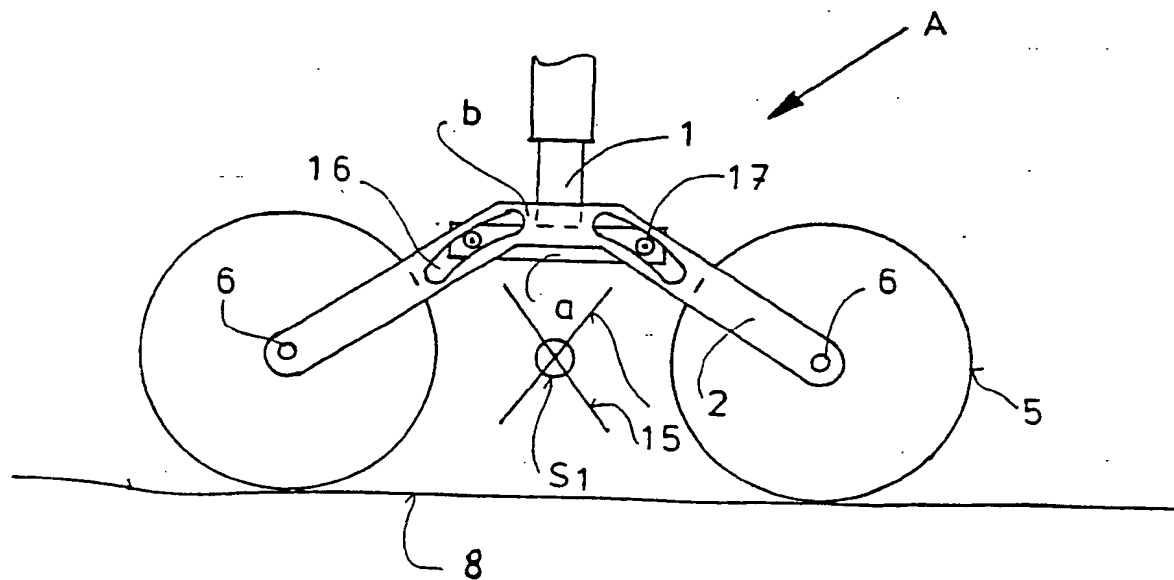
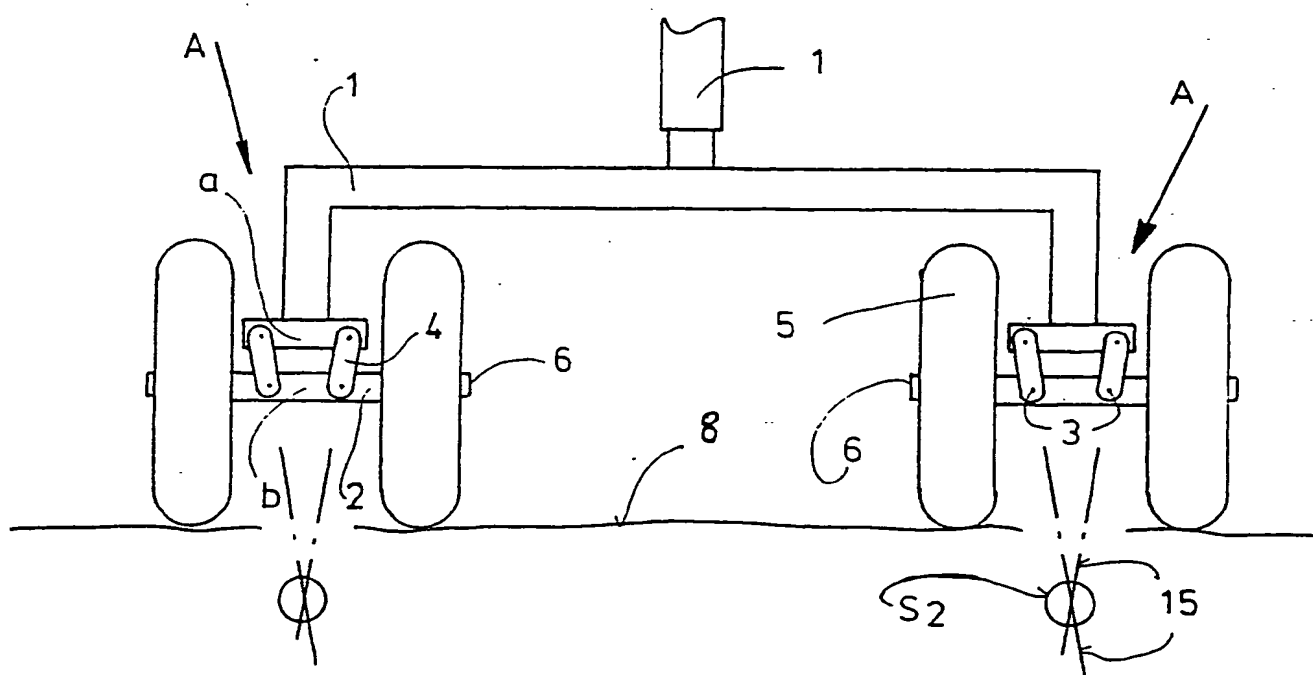
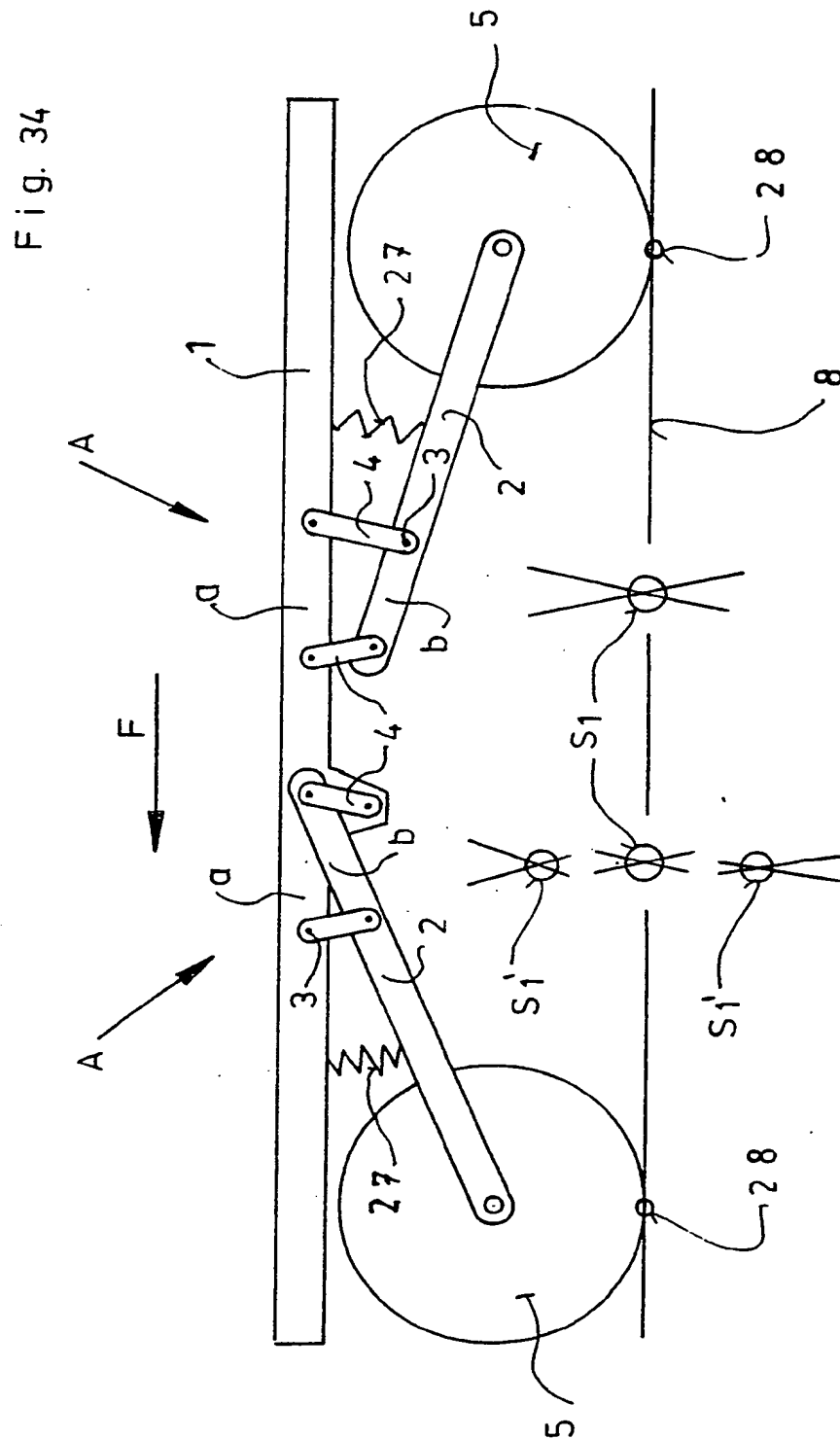


Fig. 32



20/23



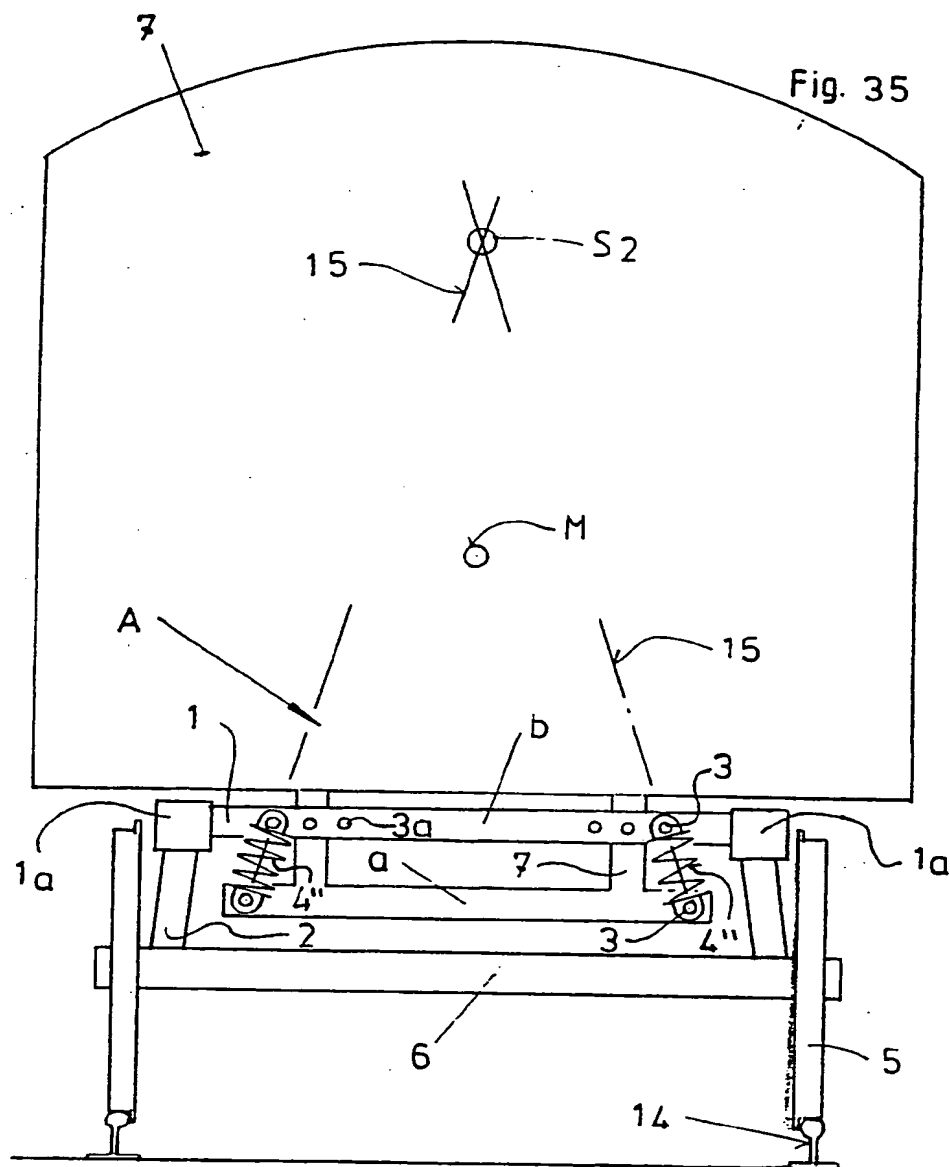
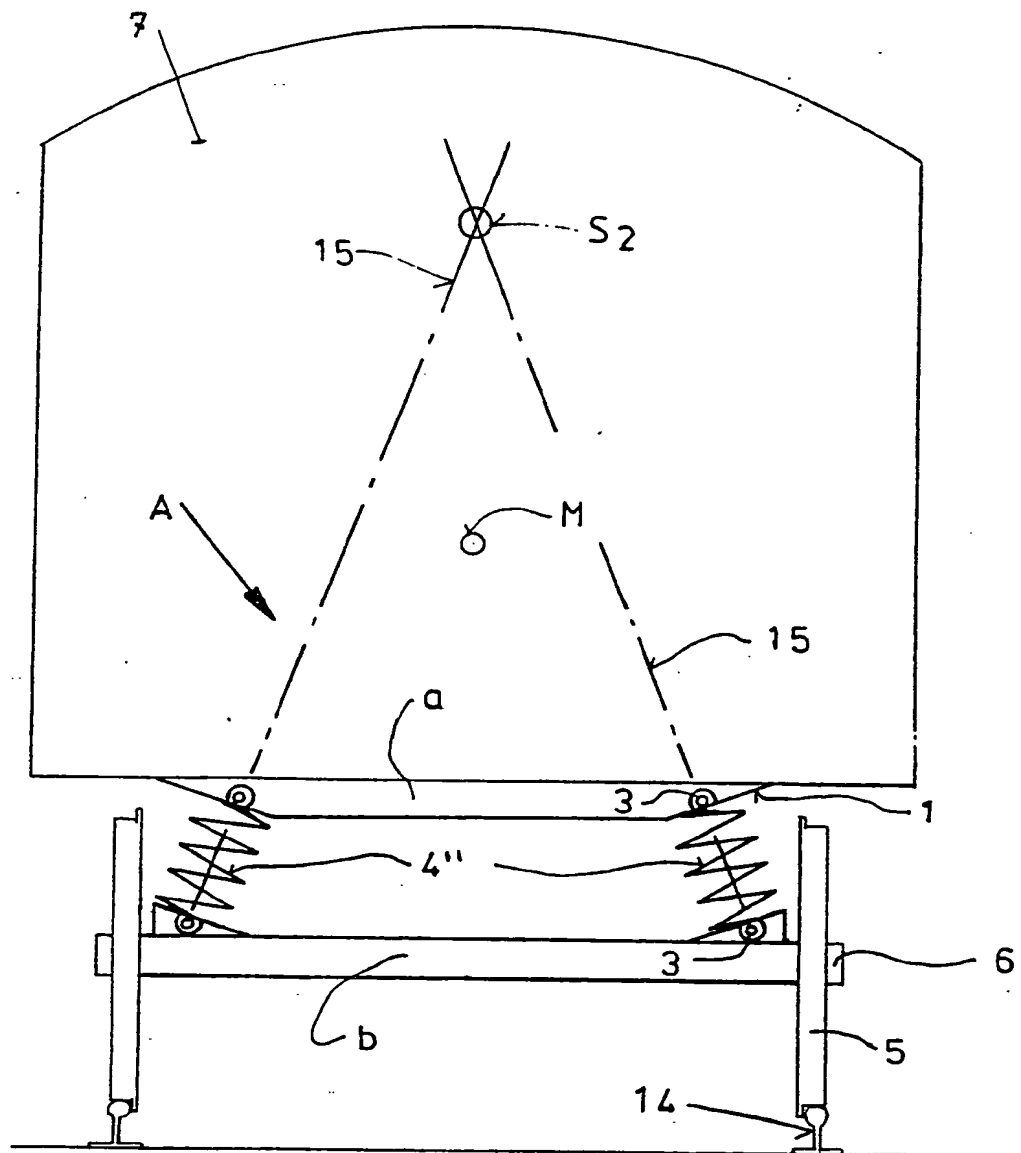
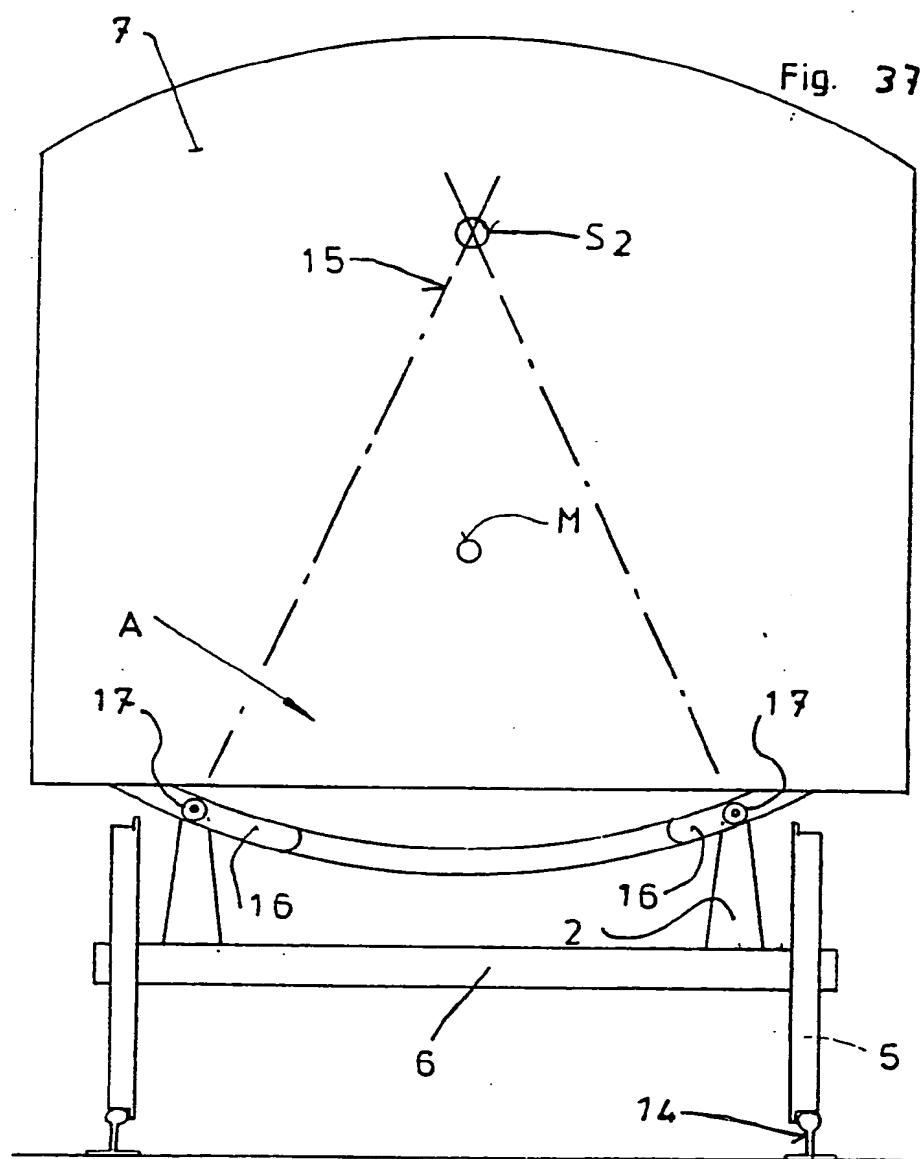


Fig. 36





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/00475

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ⁵ : B 60 G 5/00, B 60 G 5/04, B 62 D 55/104, B 61 F 5/02, B 61 F 5/24																													
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl.⁵:</td> <td style="padding: 5px;">B 60 G, B 61 F, B 62 D</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁵ :	B 60 G, B 61 F, B 62 D																							
Classification System	Classification Symbols																												
Int.Cl. ⁵ :	B 60 G, B 61 F, B 62 D																												
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black;">Category [*]</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 15%; border-bottom: 1px solid black;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 3000648 (BUISSON) 19 September 1961 see column 2, line 30 - column 3, line 5; claims 1-9; figures 1-5 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-3,6,7,12,13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 962822 (KREISSIG), 1 July 1964 see page 1, lines 25-55; claims 1-5; figure 12 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,9,10,18</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">--</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">DE, B, 1229857 (BERGISCHE ACHSENFABRIK FR. KOTZ & SÖHNE) 1 December 1966 see column 2, line 35 - column 4, line 50; figures 1-3 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-3,6,8,12, 16-20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4136893 (SWEET et al.) 30 January 1979, see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 1394160 (SNCF), 22 February 1965 see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 1279445 (ALSTHOM) 13 November 1961, see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 1138235 (DAMSTER et al.) 11 June 1957 see the whole document --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	US, A, 3000648 (BUISSON) 19 September 1961 see column 2, line 30 - column 3, line 5; claims 1-9; figures 1-5 --	1-3,6,7,12,13	X	GB, A, 962822 (KREISSIG), 1 July 1964 see page 1, lines 25-55; claims 1-5; figure 12 --	1,9,10,18	A	--	16	X	DE, B, 1229857 (BERGISCHE ACHSENFABRIK FR. KOTZ & SÖHNE) 1 December 1966 see column 2, line 35 - column 4, line 50; figures 1-3 --	1-3,6,8,12, 16-20	A	US, A, 4136893 (SWEET et al.) 30 January 1979, see the whole document --	1	A	FR, A, 1394160 (SNCF), 22 February 1965 see the whole document --	1	A	FR, A, 1279445 (ALSTHOM) 13 November 1961, see the whole document --	1	A	FR, A, 1138235 (DAMSTER et al.) 11 June 1957 see the whole document --	1
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																											
X	US, A, 3000648 (BUISSON) 19 September 1961 see column 2, line 30 - column 3, line 5; claims 1-9; figures 1-5 --	1-3,6,7,12,13																											
X	GB, A, 962822 (KREISSIG), 1 July 1964 see page 1, lines 25-55; claims 1-5; figure 12 --	1,9,10,18																											
A	--	16																											
X	DE, B, 1229857 (BERGISCHE ACHSENFABRIK FR. KOTZ & SÖHNE) 1 December 1966 see column 2, line 35 - column 4, line 50; figures 1-3 --	1-3,6,8,12, 16-20																											
A	US, A, 4136893 (SWEET et al.) 30 January 1979, see the whole document --	1																											
A	FR, A, 1394160 (SNCF), 22 February 1965 see the whole document --	1																											
A	FR, A, 1279445 (ALSTHOM) 13 November 1961, see the whole document --	1																											
A	FR, A, 1138235 (DAMSTER et al.) 11 June 1957 see the whole document --	1																											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																													
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">28 June 1991 (28.06.91)</td> <td style="padding: 5px;">27 August 1991 (27.08.91)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">International Searching Authority</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">European Patent Office</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	28 June 1991 (28.06.91)	27 August 1991 (27.08.91)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office																				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																												
28 June 1991 (28.06.91)	27 August 1991 (27.08.91)																												
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																												
European Patent Office																													

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1985)

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9100475
SA 45801

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 21/08/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 3000648		CH-A- 350880 DE-B- 1147124 FR-A- 1190844 GB-A- 872009 NL-A- 235511 US-A- 300648	
GB-A- 962822		FR-A- 1275918	
DE-B- 1229857		None	
US-A- 4136893	30-01-79	CA-A- 1091260	09-12-80
FR-A- 1394160		None	
FR-A- 1279445		None	
FR-A- 1138235		BE-A- 543945 LU-A- 34055	

EPO FORM P0179

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 91/00475

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC B 60 G 5/00, B 60 G 5/04, B 62 D 55/104, Int.Cl. ⁵ B 61 F 5/02, B 61 F 5/24		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	B 60 G, B 61 F, B 62 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US, A, 3000648 (BUISSON) 19. September 1961 siehe Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 5; Anspruch 1-9; Figuren 1-5 -----	1-3, 6, 7, 12, 13
X	GB, A, 962822 (KREISSIG), 1. Juli 1964 siehe Seite 1, Zeilen 25-55; Patentansprüche 1-5; Figur 12 -----	1, 9, 10, 18
A	-----	16
X	DE, B, 1229857 (BERGISCHE ACHSENFABRIK FR. KOTZ & SÖHNE) 1. Dezember 1966 siehe Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 50; Figuren 1-3 -----	1-3, 6, 8, 12, 16-20
A	US, A, 4136893 (SWEET et al.) 30. Januar 1979 ./.	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juni 1991		27 AUG 1991
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten
Europäisches Patentamt		MISS T. TAZELA. J.

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	siehe das ganze Dokument	
A	<p>-----</p> <p>FR, A, 1394160 (SNCF), 22. Februar 1965</p> <p>siehe das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1
A	<p>FR, A, 1279445 (ALSTHOM)</p> <p>13. November 1961</p> <p>siehe das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1
A	<p>FR, A, 1138235 (DAMSTER et al.)</p> <p>11. Juni 1957</p> <p>siehe das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9100475
SA 45801

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der in obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/08/91
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3000648		CH-A- 350880 DE-B- 1147124 FR-A- 1190844 GB-A- 872009 NL-A- 235511 US-A- 300648	
GB-A- 962822		FR-A- 1275918	
DE-B- 1229857		Keine	
US-A- 4136893	30-01-79	CA-A- 1091260	09-12-80
FR-A- 1394160		Keine	
FR-A- 1279445		Keine	
FR-A- 1138235		BE-A- 543945 LU-A- 34055	

EPO FORM P073

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82